Docket No.: 1794-0182PUS1 (PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of: Hiromichi INAISHI et al.

Application No.: 10/575,758

Confirmation No.: 5126

Filed: March 5, 2007

Art Unit: 2128

For: PRINTED CIRCUIT BOARD DESIGN INSTRUCTION SUPPORT METHOD AND

DEVICE

Examiner: S. A. Alhija

DECLARATION UNDER 37 C.F.R. §1.131

Assistant Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

- I, Junichi Ueshima, residing at 32-15-412, Narimasu 2-chome, Itabashi-ku, Tokyo, JAPAN do declare and say as follows:
- I am a citizen and a qualified patent attorney under the laws of Japan, and I helped to draft Japanese Application No. 2003-354607, which was filed on October 15, 2003.
- 2. I understand that the Examiner in charge of the above-identified application has rejected the claims 25, 26, 32-36 and 42-46 under 35 U.S.C. § 102(b) as being anticipated by Geppert, "IC Design on the World Wide Web", hereinafter "Geppert", in view of Kolman, U.S. Patent Application No. 2005/0071715, hereinafter "Kolman." Further, claims 28-31 stand

PCL/QL/cl

rejected under 35 U.S.C. § 103 (a) as being unpatentable over Geppert in view of Kolman and further in view of Kundert. "Power Supply Noise Reduction" (hereinafter "Kundert").

- 3. The Kolman Publication was published on March 31, 2005, which is after the U.S. filing date of the present application of October 13, 2004. Therefore, the Examiner is relying on the filing date of September 30, 2003 of the Kolman Publication as the 35 U.S.C. § 102(e) date of the Kolman Publication. Therefore, the effective date of the Kolman Publication is September 30, 2003.
- The present application includes a claim to foreign priority to JP Application No. 2003-354607 filed on October 15, 2003. Therefore, the effective filing date of the present application is October 15, 2003.
- 5. However, the present invention was conceived prior to September 30, 2003 and the present invention was constructively reduced to practice by <u>diligently</u> filing Japanese Application No. 2003-354607 on October 15, 2003. As evidence of prior invention, the following facts and documents are provided:

<u>Document 1: (Prior to September 30, 2003)</u>: "Printed circuit board design instruction support method and print circuit board design instruction support device", prepared by Ueshima & Associates

Document 2: a copy of the present invention set forth in claim 25 as previously presented (1 page) and translation of relevant portions of Document 1 (first page of Document 1 and relevant portions corresponding to the designations A, B, C and D marked on claim 25). Claim 44 is a method claim that substantially corresponds to claim 25.

Document 3: (October 10, 2003): Client's instructions regarding to Document 1.

Document 4: (October 14, 2003): "Printed circuit board design instruction support method and print circuit board design instruction support device", prepared by Ueshima & Associates. Application No. 10/575,758
Reply to Office Action dated August 18, 2009

Document 5: (October 14, 2003): Client's instructions regarding to Document 4.

Document 6: (October 14, 2003): "Printed circuit board design instruction support method and print circuit board design instruction support device", prepared by Ueshima & Associates

The Japanese Application No. 2003-354607 was then <u>diligently</u> filed on October 15, 2003

- In view of the above, Kolman is not available as a reference against the present application.
- 7. I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issuing thereon.

Nov. 12,209

Junichi Uesh

Enclosures: Documents 1, 2, 3, 4, 5 and 6

Docket No.: 1794-0182PUS1

ファクシミリ送付のご案内 Document |

平成15年9月29日

株式会社 図 研

EDA事業部パートナー&テクノロジー部 プロダクト・ソリューションセクション 森井 様

> 上島国際特許商標事務所 東京都豊島区西池袋1-5-11-404 電 話 03 (5992)2315 ファクシミリ 03 (5992)2318 発信者 上 島

2 K 1 5 0 0 4 J 「プリント基板設計支援方法および プリント基板設計支援装置」

拝啓 貴社益々ご清栄のこととお慶び申し上げます。 標記につきまして、以下の書類 計 17、枚(本送付状を含む)をご送付致 しますのでご査収下さい。 なお、ご不明な点がございましたならば、上記までご連絡下さい。

敬具

記

明細書案をご送付致します。

実施例の記載がかなり不十分ですので、十分な内容を記載できるような資料の 追加をお願い致します。

> 願書 1枚 特許請求の範囲 2枚 明細書 7枚 要約書 1枚 図 面 5枚

以上

```
【書類名】
             特許願
              ZK15004J
【整理番号】
【提出日】
             平成15年10月●●日
             特許庁長官 殿
【あて先】
             G06F 15/60
【国際特許分類】
【発明者】
             横浜市都筑区荏田東二丁目25番1号 株式会社図研内
  【住所又は居所】
  【氏名】
             田中 裕之
【発明者】
             横浜市都筑区荏田東二丁目25番1号 株式会社図研内
  【住所又は居所】
  【氏名】
             福岡 啓介
【発明者】
  【住所又は居所】
             横浜市都筑区荏田東二丁目25番1号 株式会社図研内
  【氏名】
             山脇 正浩
【特許出願人】
  【識別番号】
             390015587
  【氏名又は名称】
             株式会社図研
【代理人】
             100087000
  【識別番号】
             東京都豊島区西池袋1-5-11-404
  【住所又は居所】
  【弁理士】
  【氏名又は名称】
             上島 淳一
  【能話番号】
             03 - 5992 - 2315
【手数料の表示】
  【予納台帳番号】
             058609
             21000
  【納付金額】
【提出物件の目録】
             特許請求の範囲
  【物件名】
  【物件名】
             明細書
                        1
  【物件名】
             図面
                        1
  【物件名】
             要約書
                        1
```

9909145

【包括委仨状番号】

【書類名】特許請求の範囲

各請求項の内容につきましては、「発明を実施するための最良の形態」の内容が固まってから、再検討したいと存じます。

骨子1のクレーム原案

【請求項1】

設計に用いるさまざまなルールをノウハウとしてデータベースに蓄積する機能。自然言語にてこれらを登録するインターフェイスを提供する。これまでの過去の設計に用いられた設計ノウハウや、一般的に知られているものをデータベース化し、設計者はこれらのノウハウを共有することができる。

【請求項2】

「請求項1.で蓄積された設計ノウハウをルールとして回路設計CADシステムのデータに 付与する機能。設計ノウハウは回路設計CADシステムのデータに付与するインターフェ イスが提供され、このインターフェイスは設計者の負担を軽減するものである。

【請求項3】

請求項2で付与されたルールが、設計で正しく適用されているかどうかチェックする機能、各ルールに対し、ブリント 主板の設計が守られているかどうか、該当する箇所を探し出し、CADシステムの画面上に表示する。設計者はデザインをチェックした後、その合否を入力する。これらの履歴は検図の回数ごとに管理される。

【請求項4】

請求項2で付与されたルールが、設計にどれだけ活用されたのか、その活用度を評価する機能。各設計において適用された請求項1にて蓄積されたノウハウの活用度の指標を出力する。

【請求項5】請求項1を実現しているツール

【請求項6】請求項2を実現しているツール

【請求項7】請求項3を実現しているツール

【請求項8】請求項4を実現しているツール

骨子2のクレーム原案

【請求項9】ブリント基板作成のための回路設計において、設計指示書の作成を電子データで簡便に作成するための電子設計指示書作成支援システム

【請求項10】請求項9で作成した電子設計指示と、実際の回路図上のどの領域であるか を、電子設計指示に含まれるキーワードを元に、自動的に回路図の領域と電子設計指示を 刺り付ける機能

骨子3のクレーム原案

【請求項11】プリント基板の電源回路に介在されるバイバスコンデンサの配置状態を評価する機能をもつプリント基板設計支援機能で、プリント基板のレイアウト情報、バイバスコンデンサ配置における凡例を含む入力情報をもとに、プリント基板で扱うバイバスコンデンサを有効に配置配線することを特徴とするプリント基板設計支援機能。

【請求項12】請求項11で求めた情報を用い、プリント基板上の論理回路を構成している電子部品とバイバスコンデンサの物理的な情報、プリント基板を構成している電源層などを基に、バイバスコンデンサが電源回路や論理回路に対して有効な位置に配置されているか否かを高速に判断し、有効である。有効では無い可能性がある、有効では無いの3種類の結果を貸出する連板設計支援機能。

骨子4のクレーム原案

【請求項13】プリント基板の設計で設計ルールに従った基板の設計が行われているかのチェックを支援するシステムにおいて、プリント基板設計のためのノウハウとそれを具体的な設計の指示に置き換えたルール情報とそのルールを適用すべき回路部品(部品やネットなど)情報を読み込む手段を有することを特徴とするプリント基板設計における設計ルールチェック支援システム。

【請求項14】請求項13により読み込んだ情報を表示する手段を有することを特徴とするプリント基权設計における設計ルールチェック支援システム。

【請求項15】 請求項14により表示した情報のうち、回路部品情報を選択する手段を有することを特徴とするブリント基板設計における設計ルールチェック支援システム。 【請求項16】 請求項15によって選択した回路部品を、回路設計CADシステム、及び、ブリント基板設計CADシステムと連携して、回路図上とブリント基板レイアウト図上の両方で同時に選択した部品を表示させる手段を有することを特徴とするブリント基板設計における設計ルールチェック支援システム。

骨子5のクレーム原案

【請求項17】回路図からアイテムを同じ種類や機能などで定義したキーワードに割り付けられた条件で抽出する手法 【請求項18】 請求項17の手法を利用して回路図上のアイテムを自動抽出する機能を実現する。

骨子6のクレーム原案

【 訂求項 2 0 】 回路図からダンビング抵抗と対象となる I Cをダンビング抵抗の部品属性 及び配線接続情報から抽出する手法

【請求項21】請求項20の手法を利用してダンピング抵抗と対象となるICを自動抽出 する機能

骨子7のクレーム原案

【請求項22】 基板設計CADシステムで、チェックリストからのクロスプロープによるアイテム選択時に、アイテムの選択指示と同時に表示状態を制御するための[プリスクリプト]と[ポストスクリプト]を実行することにより、同じチェックリストを使用すれば、作業者の経験やスキルに関係なくチェックすべき箇所を明確に表示させることができる。

【請求項23】具体的には、チェックリストで注目すべきアイテムを選択した際に、基板設計CADシステムに対して、アイテム選択前に「より効果的に該当アイテムを強調表示させるためのスクリプト[プリスクリプト]」を実行し、またアイテム選択後にも同様に「より効果的に該当アイテムを強調表示させるためのスクリプト[ポストスクリプト]」を実行することで、作業者はチェックシート上のチェック項目を選択するだけで注目すべきアイテムを効果的に表示させることができる。

【請求項24】上記2つのスクリプトは、チェック開始前にチェックシートに仕込んでおくため、作業者はスクリプトの存在を意識することなく作業を開始することができ、且つ作業中或いは作業終了後にも表示状態の保存を意識する必要が無い。

【書類名】明細書

【発明の名称】プリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置 【技術分野】

本発明は、プリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置に関し、さらに 詳細には、プリント基板設計作業効率の向上ならびにプリント基板設計品質の向上を図る ようにしたプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置に関する。

【背景技術】

従来、プリント基板の高密度高速回路設計においては、プリント基板設計CADシステムにより設計されたプリント基板に対して、回路設計CADシステムおよびプリント基板設計CADシステムにおけるそれぞれの検索機能を用いて、検査が必要な該当する部分に関して人手により検査を行っていた。

このため、設計されたプリント基板に関する検図ならびにその修正指示作成の作業効率 に劣って非常に手間とコストがかかるものになっていたという問題点と、設計されたプリ ント基板の設計品質については設計のノウハウ自体が設計者に依存しているため、設計者 毎に設計データの品質にばらつきを生じることになってプリント基板設計品質が劣るとい う問題点との、第1の問題点があった。

即ち、デジタル化による設計難易度の急激な向上や、製品優位性の短期化あるいは多機能化によるシステム全体の整合性保持の難しさなどという理由や、設計者に依存するという設計品質などの理由から、検図や修正指示に関わる手間は極めて大きく、これを如何に短縮するかが設計のリードタイム短縮の鍵となっていた。

また設計品質面においても、設計者のスキルによる品質のばらつきが存在し、人依存の状況が終いているということが指摘されていた。

また、従来、回路設計段階において越板を設計するための設計指示書については手書きで書類を作成しており、指示にはかならず回路図のどの部分がその指示に該当するかを記述することになるが、その際に、部品や配線の名称(リファレンス、品番、ネット名)などを手書きにより設計指示書に書き加えるようになされていた。

さらに、回路図が変更された場合には、回路図の変更に合わせて設計指示書に記述した

部品や配線の名称を変更する必要があった。 このため、設計指示書への書き込みや変更の作業が繁雑となり、また、部品や配線の名 称などを書き間違えてしまう恐れがあるという第2の問題点があった。

また、一般に、回路規模が大きくなればなるほど搭載されるLSIの数は増え、こうしたLSIの増加は同時にバイバスコンデンサーの数の増加に直結することになる。

こうしたパイパスコンデンサーの数の増加により、例えば、数百にもなるパイパスコンデンサーを、CADシステムの画面やレイアウトを紙に作画したものを用いて一つ一つ確認するのは非常に手間と時間的なコストがかかるという第3の問題点があった。

ところで、電子機器メーカーは、これまでの製品開発によって培ってきたノイズ対策や 熱対策などの設計ノウハウを多数持っており、新しい製品を開発する過程においては、プ リント基板設計前にこうした設計ノウハウに基づいた設計ルールをプリント基板設計者に 指示し、プリント基板設計者はこの指示に従ってプリント基板の設計を行っていた。

そして、プリント基板の設計が完了すればプリント基板の試作を行うことになるが、そ の前に、設計ルールがきちんと守られているかの検証作業を行っていた。

ここで、設計ルールの中には数値などでは表すことのできないルールもあるため、CA Dシステムを使った自動チェックを行えない場合もあり、このような部分は目視によって チェックする必要があった。

こうした目視によるチェックは、設計指示書から回路図とプリント基板とのそれぞれの 該当箇所を探し出すことからはじめられる。この該当箇所の探し出しにはCADシステム の検索機能などが用いられることになるが、そのためには回路設計CADシステムとプリ ント基板設計CADシステムとをそれぞれ操作する必要があり、また、このようにしてチェックしなければならない項目が製品によっては数百箇所以上ある場合もあるため、チェックに多大な手間と時間を要するという第4の問題点があった。

また、回路図上の部品をその種類や機能毎に1つの項目として抽出することは、基板設計の際における設計指示書を作成するためや、回路図のチェックリスト作成するためなどに大変重要な意味を持つことになる。

従来、この抽出を行うにあたっては、各項目毎に個別で検索処理を行っていた。このため、項目数や部品数などに比例して抽出作業に多大な時間を要するとともに、また、抽出されたデータはその回路図固角のものであるので他の回路図では再度同じ抽出作業が必要であるという第5の問題点があった。

ところで、ダンビング抵抗と称する反射波の雑音除去目的で信号線に直列に挿入される数十Ω程度の抵抗が知られているが、こうしたダンビング抵抗はバッファ回路の出力やメモリの駆動用のTCの出力などによく使用される。

従来、回路図からダンビング抵抗を抽出するに際しては、回路図上から抵抗の属性、接 続先情報や接続状況などを目視にて確認して行っていた。即ち、回路図からダンビング抵 抗を抽出するためには目視に頼らざるを得ない部分が多く、設計した本人でないと判断す るのは困難であった。

そして、基板設計ではダンピング抵抗の配置、配線方法を基板設計指示としてどの抵抗 がダンピング抵抗なのかを指示する必要があるが、ダンピング抵抗を抽出する条件が存在 しなかったために、ダンピング抵抗の抽出には多大な時間を要していた。

つまり、ブリント基板設計時やブリント基板チェック時においては、ダンビング抵抗に 対する設計指示が必要であるが、ダンビング抵抗の抽出のために多大な時間を要していた という第6の問題点があった。

また、従来、高密度多層のプリント基板上のアイテムを目視でチェックする際に、チェックすべき内容を明確に表示するために、チェック内容を正確に把握した上で手作業にて 関連するアイテムの相関関係などを明確に表示する設定を行っていた。

即ち、チェックすべき内容が明確に表示されていないと、チェック内容を誤認識して正確なチェックを行うことができない恐れがあるが、誤認識しないための表示制御を毎回毎回手作業で行うことは作業者のスキルに依存し、かつ、多大な時間的損失を生むという第7の問題点があった。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記したような従来の技術が有する第1の問題点に鑑みてなされたものであり、その第1の目的とするところは、検図を効率的に実施することができるようにしてプリント基板設計作奨効率の向上を図り、また、設計品質の平準化を図ることができるようにしてプリント基板設計品質の向上を図り、設計期間の短縮ならびに試作回数の削減など基板製造コストの低減化を図ることを可能にしたプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供しようとするものである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第2の問題点に鑑みてなされたものであり、その第2の目的とするところは、電子機器のブリント基板設計において、設計ルールに基づいて正しく基板設計する際に参照する設計指示書を自動的に作成することを可能にしたブリント基板設計支援方法およびブリント基板設計支援装置を提供しようとするものである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第3の問題点に鑑みてなされたものであり、その第3の目的とするところは、プリント基板のEMC対策としての回路パタ

ーンを含めたバイパスコンデンサーの自動チェック機能を備えたブリント基板設計支援方 法およびブリント基板設計支援装置を提供しようとするものである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第4の問題点に鑑みてなされたものであり、その第4の目的とするところは、電子機器のプリント基板設計において、設計ルールに基づいて正しく設計されているか否かを検証する際に利用することができ、プリント基板の設計検証では、回路設計CADシステムおよびプリント基板設計CADシステムとの連携により、設計ルールが適用される回路部品毎に回路図とプリント基板レイアウト図との両方でチェックすべき箇所を同時に表示させることを可能にして、チェック時間の短縮と手間の軽減とを図ったプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供しようとするものである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第5の問題点に鑑みてなされたものであり、その第5の目的とするところは、電子機器のプリント基板設計において、各基板単位で設計ルールに基づいて正しく基板設計する際に参照する部品と配線との情報を設計指示書として作成する場合に利用することができ、また、設計が完成したプリント基板に対し指示通りに設計されているか否かをチェックするチェックリストの作成に利用することができるプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供しようとするものである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第6の問題点に鑑みてなされたものであり、その第6の目的とするところは、電子機器のブリント基板設計において、ダンング抵抗を配置する際に設計ルールに基づいて正しく配置することを可能にしたブリント基板設計支援方法およびブリント基板設計支援支置を提供しようとするものである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第7の問題点に鑑みてなされたものであり、その第7の目的とするところは、高密皮多層のブリント基板上のアイテムを目視でチェックする場合に、それらアイテムの相関関係などを自動的に表示するようにして、作業者によるチェックすべき内容の誤認識の発生を排除するとともに、作業者のスキルによるバラつきや時間的招失の軽減を図ることを可能にしたブリント基板設計支援装置を提供しようとするものである。 【課願を解決するための手段】

上記第1の目的を達成するために、本発明は、ブリント基板設計CADシステムを用いて自動的にチェックできない定性的なルール、例えば、できるだけ近くとかできるだけ短くとかというようなルールが適用される箇所を自動的に検出して、設計者にその判断を求めることを可能にし、また、これらのルールの背景にあるノウハウをそれぞれ記憶して、徴し、蓄積したノウハウを活用することを可能にして、これらノウハウの資産化と併せて設計者の経験の差による設計品質のばらつきの平準化を達成するようにしたものである。

また、上記第2の目的を達成するために、本発明は、回路設計者が回路図設計中に与えた設計指示内容を「指示内容」と「対象となる回路部品もしくは配線のキーワード」とに分割したリストから選択する行為のみで、「対象となる回路部品もしくは配線のキーワード」を使用し回路図から対象となるオブジェクトを自動リストアップするようにして、手作業にて設計指示書を作成していた手間および時間を大幅に低減するようにしたものである。

また、上記第3の目的を選成するために、本発明は、回路設計者がバイバスコンデンサーの適正を判断する必要のない明らかに問題のないものを自動的に判断対象から省くようにして、検図自体の時間短縮、延いては設計期間の短縮を遂成するようにしたものである。また、上記第4の目的を遂成するために、本発明は、設計ルールが適用される回路部品

また、Linnatの目的を建成するにあた。不可能、欧川 カン 2011年の連携による選択すれば、回路設計CADシステムとブリント基板設計CADシステムとで連携により、回路図とブリント基板上のチェック対象部分を同時に表示して、チェック時間の短縮

と手間を低減するようにしたものである。

また、上記第5の目的を達成するために、本発明は、種類や機能が同じ項目に対してキーワードを設定し、そのキーワードに対してアイテムを抽出するための加出条件や別プ皮グラム起動指示を共通マスターとして所定の記憶領域に保持するようにしまり当てたデータを作成する場合には、各項目にキーワードのみを割り当てたテータを作成するようにして、個別のアイテムの検索を行う場合には、キーワードに該当するおって、個別のアイテムの検索を行う場合には、キーワードに該当する抽出条件を共通マスターから取得して回路図からアイテムを検索する。他の回路図にデータを、これにより、再検索を行うと限計指示書をチェックリストがその回路での最新のアイデーとで更新され流用が可能になるとともに、設計指示書の作成にかかる時間が大幅に削減されまた、回路図で流用されたものなどは項目ははぼ変わらないので更新処理をのみで指示き、よた、回路図で流用されたものなどは項目ははぼ変わらないので更新処理をのみで指示者をチェックリストを作成することが可能になる。

また、上記第60目的を達成するために、本発明は、回路図からダンピング抵抗を自動 抽出するようにして、抽出時間の大幅な短縮を実現するようにしたものである。

また、上記第7の目的を選成するために、本発明は、高密度多層のプリント基板上のアイテムを目視でチェックする場合に、チェックシートからのクロスプロープ時に自動的にチェックすべき内容を明確に表示して、チェック内容を誤認識する可能性を非常に低くするとともに、チェックを行う作業者のスキルに依存しない成果を生むことや同じチェックシートを使用したチェックでは同様の表示状態を作成することができるようにし、さらに時間的な損失を軽減するようにしたものである。

即ち、本発明のうち請求項1に記載の発明は、

するようにしたものである。

【発明の効果】

本発明は、以上説明したように構成されているので、検図を効率的に実施することができるようになってブリント基板設計作業効率の向上を図ることができ、また、設計品質の平準化を図ることができるようになってブリント基板設計品質の向上を図ることができ、設計期間の短縮ならびに試作回数の削減など基板製造コストの低減化を図ることが可能なフレント基板設計支援方法およびブリント基板設計支援接置を提供することができるという優れた効果を奏する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、電子機器のプリント基板設計の際に設計ルールに基づいて正しく基板設計するために参照する設計指示書を自動的に作成することが可能なプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供することができるという優れた効果を奏する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、プリント基板のEMC対策 として回路パターンを含めたパイパスコンデンサーの自動チェック機能を備えたプリント 基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供することができるという優れた 効果を奏する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、電子機器のプリント基板設計において、設計ルールに基づいて正しく設計されているか否かを検証する際に利用することができ、プリント基板の設計検証では、回路設計CADシステムおよびプリント基板設計CADシステムとの連携により、設計ルールが適用される回路部品年に回路図とプリント基板レイアウト図との両方でチェックすべき箇所を同時に表示させることが可能にな

り、チェック時間の短縮と手間の軽減とを図ることができるプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供することができるという優れた効果を奏する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、電子機器のプリント基板設計において、各基板単位で設計ルールに基づいて正しく基板設計する際に参照する部品と配線との情報を設計指示書として作成する場合に利用することができ、また、設計が完成したプリント基板に対し指示通りに設計されているか否かをチェックするチェック表の作成に利用することができるプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供することができるという優れた効果を奏する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、電子機器のブリント基板設計において、ダンビング抵抗を配置する際に設計ルールに基づいて正しく配置することが可能なプリント基板設計支援対置を提供することができ

るという優れた効果を奏する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、高密度多層のブリント基板 上のアイテムを目視でチェックする場合に、それらアイテムの相関関係などを自動的に表示するようにして、作業者によるチェックすべき内容の誤認識を避けるとともに、作業省のスキルによるバラつきや時間的損失の経滅を図ることが可能なブリント基板設計支援按定を提供することができるという優れた効果を奏する。 【発明を実施するための最良の形態】

以下、添付の図面を参照しながら、本発明によるプリント基板設計支援方法およびプリ

ント基板設計支援装置の実施の形態の一例を詳細に説明する。

1. 全体の構成 (骨子1に対応)

本発明によるプリント基板設計支援装置10は、後述する各システムの統合システムであるが、図1に示すように、プリント基板設計支援装置10により回路設計CADシステム12とプリント基板CADシステム14とを選携させ、回路設計CADシステム12とプリント基板CADシステム14との関で回路設計に関するルールの共用化を図る。プリント基板設計支援装置10を構築する具体的なシステム、即ち、回路設計CADシステム12とプリント基板CADシステム14とを連携させる具体的な手段としては、以高路設計での電子設計指示情報作成支援システム(骨子2に対応)、プリント基板設計におけるババスコンデンサーの自動道正判断システム(骨子3に対応)、プリント基板設計における設計ルールチェック支援システム(骨子4に対応)、回路図からのアイテム自動抽出システム(骨子5に対応)、回路図からのダンピング抵抗自動抽出システム(骨子5に対応)、クロスプローブ時におけるアイテム強調表示システム(骨子7に対応)などがある。などがある。

上記したプリント基板設計支援装置10を構築する具体的な各手段について、以下に説

明する。

2. 回路設計での電子設計指示情報作成支援システム(骨子2に対応)

図2には、回路設計での電子設計指示情報作成支援システム(以下、単に「電子設計指示情報作成支援システム」と適宜に称する。)の概念説明図が示されており、この電子設計指示情報作成支援システムは、設計指示およびキーワードを分割しリストアップした設計指示・キーワードデータペース100を備えている。 この電子設計指示情報作成支援システムにおいては、設計指示およびキーワードを分割

しリストアップした設計指示。キーワードデータベース100より1つの設計指示またはキーワードを選択すると、選択した設計指示またはキーワードを逃にして回路図を自動検索して、選択した設計指示またはキーワードに該当する部品や配線をリストアップする。 そして、選択した設計指示またはキーワードとともに、選択した設計指示またはキーワードと対応する設計指示またはキーワードとともに、選択した設計指示またはキーワードならびにリストアップした部品や配線を表示する。 3. プリント基板設計におけるバイバスコンデンサーの自動適正判断システム(骨子3に対応)

骨子3に「発明の実施の形態」に関する説明がありません。

4. プリント基板設計における設計ルールチェック支援システム(骨子4に対応) 図3には、プリント基板設計における設計ルールチェック支援システム(以下、単に 「設計ルールチェック支援システム」と適宜に称する。)の概念説明図が示されており、 でもまわり、エスールを探システムは、ノウンカー数字技術室、同数数具などの情報を終

「設計ルールテェック支援システム」と対したが、クールにより日本のである。この設計ルールチェック支援システムは、ノウハウ、設計指示、回路部品などの情報を格納したノウハウデータベース102を備えている。
この設計ルールチェック支援システムにおいては、ノウハウデータベース102よりノ

ウハウ、設計指示、回路部品などの情報を選択すると、当該選択した情報を設計ルールチェック支援システムの画面104上に表示する。

そして、設計ルールチェック支援システムの画面104上に表示された情報を選択すると、当該選択した情報に対応する回路部品が、回路設計СADシステムの画面106上に表示された回路回上において色や輝度を変化させて識別可能に表示されるとともに、ブリント基板設計CADの画面108上に表示された基板レイアウト図上において色や輝度を変化させて識別可能に表示される。

5. 回路図からのアイテム自動抽出システム(骨子5に対応)

図4には、回路図からのアイテム自動抽出システム(以下、単に「アイテム自動抽出システム」と適宜に称する。)の概念説明図が示されており、回路図CADデータのデータベース110とは独立して、項目、キーワード、アイテムなどを記憶した設計指示書のデータベース112を備えている。

このアイテム自動抽出システムにおいては、外部抽出プログラムを備えていて、この外 部抽出プログラムに従ってアイテム抽出処理が行われる。

6. 回路図からのタンピング抵抗自動抽出システム(骨子6に対応)、

図5には、回路図からのダンピング抵抗自動抽出システム(以下、単に「ダンピング抵抗自動抽出システム」と適宜に称する。)の概念説明図が示されている。

このダンビング抵抗自動抽出システムにおいては、まず、回路図上で抵抗部品に該当するものを全て抽出する。

次に、抽出された抵抗部品からIBISSモデルの属性に直列接続の属性が入っているものを抽出する。

さらに、抽出された抵抗部品の全てのピンを検索し、接続されている配線がある場合はその接続先の部品を検索する。

さらに、接続先部品がダンピング抵抗の対象部品であるかを部品の種別から (I Cなど) 判断する。

7. クロスプロープ時におけるアイテム強調表示システム(骨子7に対応)

骨子7に「発明の実施の形態」に関する説明がありません。

なお、上記した実施の形態は、以下の (1) 乃至 (●) に説明するように適宜に変形してもよい。

- (1) 上記した実施の形態においては、・・・するようにしてもよい。
- (1)上記した実施の形態においては、・・・するようにしてもよい。
- (3)上記した実施の形態においては、・・・するようにしてもよい。
- (4) 上記した実施の形態ならびに上記 (1) 乃至 (●) に示す変形例は、適宜に組み合わせるようにしてもよい。

【産業上の利用可能性】

本発明は、プリント基板の設計作業に用いるものであり、プリント基板設計作業効率の向上ならびにプリント基板設計品質の向上に資することができる。

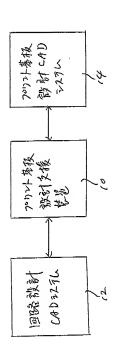
【図面の簡単な説明】

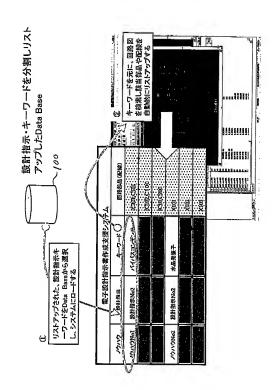
- [図1] 本発明によるブリント基板設計支援装置、回路設計CADシステムおよびブリント基板CADシステムの関連を示す説明図である。
 - 【図2】 回路設計での電子設計指示情報作成支援システムの概念説明図である。
 - 【図3】プリント基板設計における設計ルールチェック支援システムの概念説明図で
- ある。
 - 【図4】回路図からのアイテム自動抽出システムの概念説明図である。
- 【図5】回路図からのダンピング抵抗自動抽出システムの概念説明図である。 【符号の説明】
 - 10 プリント基板設計支援装置
 - 12 回路設計CADシステム
 - 14 プリント基板設計 CADシステム
 - 100 設計指示・キーワードデータベース
 - 102 ノウハウデータベース
 - 104 設計ルールチェック支援システムの画面
 - 106 回路設計CADシステムの画面
 - 108 プリント基板設計 CADの画面
 - 110 回路図CADデータのデータベース
 - 112 設計指示書のデータベース

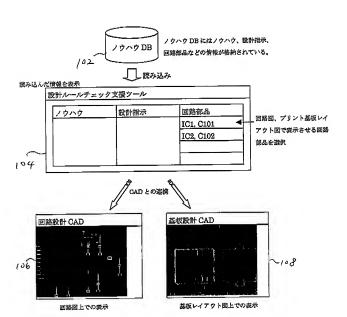
【書類名】要約書

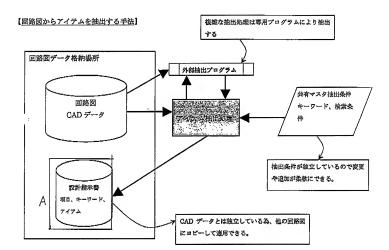
【要約】

【課題】プリント基板設計作業効率の向上ならびにプリント基板設計品質の向上を図る。 【解決手段】プリント基板設計CADシステムを用いて自動的にチェックできない定性的 なルール、例えば、できるだけ近くとかできるだけ短くとかというようなルールが適用さ れる箇所を自動的に検出して、設計者にその判断を求めることを可能にし、また、これら のルールの背景にあるノウハウをそれぞれ記憶して蓄積し、蓄積したノウハウを活用する ことを可能にして、これらノウハウの資産化と併せて設計者の経験の差による設計品質の ばらつきの平準化を達成するようにした。 【源択図】 図1









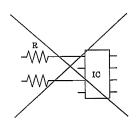
例)

設計指示書

設計指示	キーワード	アイテム
抵抗についての設計指示を追加	ダンピング抵抗	R101,R103

抽出条件

キーワード	抽出条件
ダンピング抵抗	部品種類が抵抗のもの、ICと接続されているもの、など・・・



Nocement 2

Application No. 10/575,758

Amendment dated April 13, 2009

Reply to After Final Office Action of December 12, 2008

Docket No.: 1794-0182PUS1

CLEAN VERSION OF AMENDED CLAIMS

1-24. (Cancelled)

25. (Currently Amended) A printed circuit board design instruction support device that supports printed circuit board design between a circuit design and a printed circuit board design, said device comprising:

means for reading a circuit diagram designed by the circuit design;

means for storing design instruction information regarding the printed circuit board design and keywords, which are associated with said design instruction information and set corresponding to the type of items included in said circuit diagram; and

means for extracting keywords corresponding to the type of items included in the read a circuit diagram and automatically displaying design instruction information associated with the extracted keywords, when the circuit diagram is read by said reading means, wherein

said design instruction is made up of design implementation information showing information whether or not a circuit board designed was performed according to a design instruction and printed circuit board design instruction support implementation information to which check result information of printed circuit board design instruction support is input, and

said storing means is database in which design instruction and said keywords are listed in a divided manner.

26. (Currently Amended) The printed circuit board design instruction support device according to Claim 25, wherein

said displaying means displays keywords corresponding to the type of items included in the read circuit diagram when the circuit diagram is read by said reading means, and

said displaying means simultaneously displays said design instruction, said keywords, said items, said design implementation information and said printed circuit board design instruction support implementation information in a list.

27. (Canceled)

(Abridged Translation) Fax transmittal

September 29, 2003

To: Mr. Morii

EDA department partner and technology division Product/solution section

From: Ueshima & Associates Nishi-Ikebukuro 1-5-11-404, Toshima-ku, Tokyo Phone 03-5992-2315 Fax 03-5992-2318 Sent by: Ueshima

ZK15004J "Printed circuit board design instruction support method and printed circuit board design instruction support device" I am sending the total 17 pages (including this page) of documents with regard to the subject matter.

Please contact the above if you have any question.

Note

(Followings are omitted.)

(Abridged Translation)

In line 3, page 8

(Part 'C' of the claim 25)

Further, since the present invention is constituted as described above, an excellent effect is exerted that a printed circuit board design instruction support method and a printed circuit board design instruction support device, which can be used when creating the information of parts and wirings, which are referred to in correctly performing circuit board design based on a design rule for each circuit board, as a design instruction, and can be used when creating a check table for checking whether or not a design is designed as instructed for a printed circuit board, can be provided.

In line 40, page 8

(Part 'D' of the claim 25)

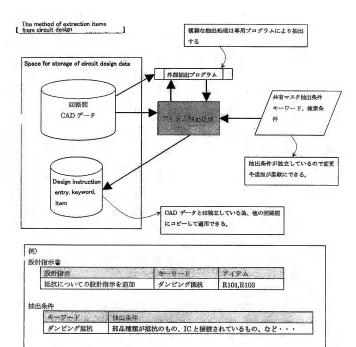
Fig. 2 shows the conceptual explanatory view of an electronic design instruction information creation support system on circuit design (hereinafter, simply referred to as "electronic design instruction creation support system" appropriately), and the electronic design instruction creation support system is provided with a design instruction and keyword database 100 that is a database where design instructions and keywords are divided and listed.

In line 43, page 8

(Part 'B' of the claim 25)

In this electronic design instruction information creation support system, when a design instruction or keyword is selected from the design instruction and keyword database 100 where design instructions and keywords are divided and listed, the circuit diagram is automatically searched based on the selected design instruction or keyword, and the circuit parts and wirings which correspond to the selected design instruction or keyword are listed.

Next, design instructions or keywords and listed circuit parts or wirings respond to the selected design instruction or keyword are shown with selected design instruction or keyword. (Part 'A' of the claim 25)



上島国際特許商標事務所

送信者: <morii@zuken.co.ip>

宛先: "上島 淳一様" <ueshimaipo@net.inst.or.jp>

"村田さん" (hiro@zuken.co.jp); "稲石さん" (inaishi@zuken.co.jp); "畑さん" (naoki@zuken.co.jp) 2003年10月10日 14:46

送信日時·

明細書提出用.doc; 骨子⑩新規.doc; 骨子②実施形態差し替え.doc; 骨子④実施形態差し替え.doc; 添付:

骨子(5)事施形態差し替え.dog: 骨子(7)実施形態差し替え.ppt

件名: DR特許明細書

上島国際特許商標事務所

上島弁理士殿

Co:

お世話になっております。 図研の森井です。

本件、大変ご面倒をおかけしております。

表題のデータを添付致します。

骨子レベルの追加・削除について下記に記載致します。

- ・骨子6に関連して骨子10を新たに追加致しました。
- ・保留中の骨子9を追加致しました。
- ・骨子3は削除致しました。

尚、骨子9の実施形態(発明を実施するための最良の形態)は 別途、ご送付致します。

また下記の骨子につきましては、実施形態を修正致しましたので 今回、添付致します。

•骨子2、4、5、7

また参考情報として以前お渡ししましたDR仕様書に印をつけた ものを、今回送付致します。

ご不明点等ございましたらお知らせ下さい。

以上、宜しくお願い申し上げます。

株式会社 図研(ZUKEN) EDA事業部パートナー&テクノロジー部 プロダクト・ソリューションセクション

森井 敦夫(ATSUO MORII) 〒224-8585 横浜市都筑区在田東 2-25-1 TEL 045-942-1711 FAX 045-942-1733(内線 74-2150) E-Mail <u>morii@zuken.co.jp</u>

```
【書類名】
             特許願
             ZK15004J
【整理番号】
             平成15年10月●●日
【提出日】
【あて先】
             特許庁長官 殿
             G06F 15/60
【国際特許分類】
【発明者】
            横浜市都筑区荏田東二丁目25番1号 株式会社図研内
  【住所又は居所】
  【氏名】
             田中 裕之
【発明者】
             横浜市都筑区荏田東二丁目25番1号 株式会社図研内
  【住所又は居所】
             福岡 啓介
  【氏名】
【発明者】
             横浜市都筑区荏田東二丁目25番1号 株式会社図研内
  【住所又は居所】
             山脇 正浩
  【氏名】
【特許出願人】
  【識別番号】
            390015587
  【氏名又は名称】
            株式会社図研
【代理人】
             100087000
  【識別番号】
            東京都豊島区西池袋1-5-11-404
  【住所又は居所】
  【弁理士】
            上島 淳一
  【氏名又は名称】
             03-5992-2315
  【電話番号】
【手数料の表示】
            058609
  【予納台帳番号】
             21000
  【納付金額】
【提出物件の目録】
             特許請求の範囲
                      1
  【物件名】
                       1
  【物件名】
             明細書
                       1
  【物件名】
             図面
                       1
  【物件名】
             要約書
[包括委任状番号] 9909145
```

<参考:問題点ポイントと請求項の関係>

	はスポイントと謂	<u> </u>	. "	ξV,	'厌	10	<u></u>			_	_	_	_	_			_					
			請求項 11 21 31 41 51 61 71 81 9110111112113114115116																			
	問題点	1	1	2 3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16					
第1 指示内容の伝	達不足、不備	1	L	Т		L	6	7	8				L	Ш	Ш		_					
第2 指示内容が設	計者のスキルに依存する	1	L	L	4		L	_	8	9	10	_	L	Ш	Ш							
第3 指示書作成に	時間と手間がかかる	1	1	3	4		L	L.	Ш		┖	L	乚	Ш	Ш		1					
第4 指示内容のグ	ループ分けに時間と手間が	1	1	<u>.</u>	4				Ш	Ш	L	L	\perp	Ц	Ш		i					
第5 排示該当箇所	を探すのに時間と手間がか	1	L			5	Ĺ	L	Ш		乚	L	L	Ш		_						
第6 指示を確認す	るための表示設定に時間と	1	L		4	5	┖	乚	Ш		L	乚	L	Ц	Ш							
第7 ダンピング抵	抗の抽出に時間がかかる、	1	L								乚	11	12	Ш	Ш	_						
第8 バイパスコン	デンサの認識に時間と手間	1	L									L	L	13								
第9 バイパスコン	デンサの抽出表示に時間と	L	L	Г							L	L	_		14							
第10 技術情報の関	斃に時間と手間がかかる	1			Г						L	L	L		Ш	15						
					Γ	Г	Γ	Γ					1	П			Webサーバー内で計算を行い、その結果を					
Ų.		11 ダンピング抵抗の認識、抽出 10 空の項目を別途追加する																				
		創指示に対する承認有無等を管理 創設計算示とおりに対応したか否か等を管理 7/チェックすべを循所をより明確に(例えばズームアップする等)分かり 創版CAD基礎CADが活発して表示																				
		5 回路図と設計指示情報を割り付ける																				
		4キーワードから自動抽出																				
		3 設計指示を自然言語で入力、表示、選択																				
		2 指示作成を支援																				
		1 指示作成支援、伝達支援、碳認支援、理解支援																				

【書類名】明細書

【発明の名称】回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法ならびにプリント基板設計支援装置

→ 【請求項1】新規

回路設計者と基板設計者間で行われる<u>設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための支援、指示の内容を理解するためのに技術情報の提供を支援する機能を有する</u>ことを特徴とした回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法およびプリント基板設計指示支援方法およびプリント基板設計指示支援支援

骨子2のクレーム原案 ※設計指示書作成支援

【請求項2】旧9項

回路設計者が基板設計者へ渡す設計指示書を電子データで簡便に作成支援するためのブリント基板設計指示支援装置

【請求項3】旧9項

請求項1の機能を有する装置において設計指示情報を自然言語で<u>入力</u>する手段を有し。設 計指示情報を一覧表形式で<u>表示、選択</u>する機能を有するプリント基板設計指示支援装置 骨子5のクレーム原案 ※アイテムの自動抽出

【請求項4】旧17項

回路図を構成するアイテム (回路部品、配線) 群の中から<u>キーワード (例えばクロックライン) に割り付けられている条件</u>で対象アイテム (回路部品、配線) を設計指示支援装置で自動抽出する機能

骨子2のクレーム原案 ※設計指示支援装置と回路図アイテムの割り付け

【請求項5】旧10項

設計指示支援装置上で登録した設計指示情報が実際の回路図上のどのアイテム (回路部品、 配線) であるのかを知るために、予め設計指示情報に割り付けているキーワードを介し、 請求項4の機能を利用する事で自動的に回路図のアイテム (回路部品、配線) と設計指示 支援装置上の設計指示情報を割り付ける機能

骨子4のクレーム原案 ※クロスプローブ

【請求項6】旧16項

設計指示支援装置上でアイテム(回路部品、配線)を選択すると回路設計CADシステム とプリント基板設計CADシステムが連携し、回路図上とプリント基板図上の両方の画面 上に対象アイテムを強調表示する手段を有する設計指示支援装置

骨子7のクレーム原案 ※クロスプローブ時の表示方法の応用

【請求項7】新規

請求項6の応用として設計指示支援装置上でのアイテム(回路部品、配線)選択と同時に 表示状態を制御する為の[プリスクリプト]と[ポストスクリプト]を実行する事により、 チェックすべき箇所をより明確に(例えば該当箇所のズームアップ等)分かり易く表示させることを特徴とする設計指示支援装置。 骨子1のクレーム原案 ※設計合否等の履歴管理部分のみ

【請求項8】旧3項

設計指示支援装置上でプリント基板設計者が設計後の結果等を入力する事で<u>設計指示どお</u> りに対応したか否か等を管理する機能

【請求項9】旧3項

請求項8により入力された結果に対し、設計指示支援装置上で回路設計者が合否などを入力する事で指示に対する承認有無等を管理する機能

【請求項10】旧3項

請求項8及び9により更にブリント基板設計の修正が必要となった場合、請求項8及び請 求項9で入力する為の空の項目を別途追加する事で合否判定等の履歴管理をする機能。

骨子6のクレーム原案 ※ダンピング抵抗自動抽出

【請求項11】旧20項

請求項4における特殊な抽出条件として回路図の中からダンピング抵抗とその対象となる ICをダンピング抵抗の部品属性及び配線接続情報により抽出する手法

【譜水項12】旧21項

請求項11の手法を利用して回路図からダンピング抵抗とその対象となるICをプリント 設計指示支援装置を用いて自動抽出する機能

骨子10(NEW)のクレーム原案 ※バイパスコンデンサ自動抽出

【請求項13】新規

請求項4における特殊な抽出条件として回路図の中からバイパスコンデンサとその対象となるICをバイパスコンデンサの配置位置情報及び配線接続情報により抽出する手法

【請求項14】新規

請求項目13の手法を利用してバイパスコンデンサとその対象となるIC及び両部品を接続する配線の情報を設計指示支援装置を用いて自動抽出する機能

骨子9のクレーム原案 ※ナレッジオーガナイザ

【請求項15】新規

プリント基板設計システム又は<u>プリント基板設計指示支援装置からの要求に応じてWebサーバー内に蓄積している情報を提供</u>するWebシステム。

【請求項16】新規

ブリント基板設計システム又は<u>プリント基板設計指示支援装置からの要求に応じて、Web</u> サーパー内で計算を行い、その結果を提供するWebシステム。

【請求項17】新規

プリント基板設計システム又は<u>プリント基板設計指示支援装置からの要求に応じて、Web</u> サーバー<u>内の情報を蓄積</u>するWebシステム。 ※この請求は削除する可能性があります。

【技術分野】

本発明は、プリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置に関し、さらに 詳細には、プリント基板設計作業効率の向上ならびにプリント基板設計品質の向上を図る ようにした回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法および プリント基板設計指示支援装置に関する。

【背景技術】

全体運用の背景

従来、回路設計段階においてプリント基板を設計するための設計指示については手書きで指示書を作成し、回路設計者からプリント基板設計者に設計に必要な指示を伝達しています。指示には回路図のどの部分がその指示に該当するかを記述することになるが、その際に、部品や配線の名称(リファレンス、品番、ネット名)などのアイテムを手書きにより設計指示書に書き加えるようになされていた。この指示書での伝達運用においては、指示伝達がうまくいかず、さらに、回路図が変更された場合においては、回路図の変更に合わせて設計指示書に記述した部品や電線の名称を変更する必要があった。

このため、設計指示書への書き込みや変更の作業が繁雑となり、部品や配線の名称などを 書き間違えるなど<u>書面による指示での伝達不備による品質が劣ってしまう第1の問題点</u>が あった。

また、設計されたプリント基板の設計品質については設計指示自体が設計者に依存しているため、設計者のスキルによる品質のばらつきが存在し、人依存の状況の状況により、プリント基板設計品質が劣るという<u>指示内容が指示設計者に影響されてしまう第2の問題</u>点があった。

また、プリント基板の高密度高速回路設計における指示書の指示に対するプリント基板 設計CADシステムにより設計されたプリント基板に対する確認は、回路設計CADシス テムおよびプリント基板設計CADシステムにおけるそれぞれの検索機能を用いて、関連 する指示のアイテムを確認、検査し核当する部分に関して人手で行っていた。

即ち、デジタル化による設計離易度の急激な向上や、製品優位性の短期化あるいは多機 能化によるシステム全体の整合性保持の難しさなどという理由や、設計者に依存するとい う設計品質などの理由から、検図や修正指示に関わる手間は極めて大きく、これを如何に 気縮するかが設計のリードタイム短縮の鍵となっていた。

このため、設計されたプリント基板に関する検査、確認ならびに検図、また、その修正 指示作成は作業効率が劣って非常に手間とコストがかかるものになっていたという第3の 問題点があった。

骨子5の背景

また、回路図上のアイテム(回路部品、配線)をその種類や機能毎に1つのグループと として抽出し、基板設計の際における設計指示書への反映や回路図のチェックリストを作 成するためにグループ分けをするのは指示、チェック上必要となっていた。

従来、このグループの抽出を行うにあたっては、各アイテム(部品、配線情報)ごと検索処理を行うため、アイテムの項目数や部品数などに比例して抽出作業に多大な時間を要するし抽出されたデータはその回路図固有のものであるので他の回路図では再度同じ抽出作業が必要であるというアイテムに比例した作業量と多くの時間を要する第4の問題点があった。

骨子4の背景

ところで、電子機器メーカーは、これまでの製品開発によって培ってきたノイズ対策や 熱対策などの設計条件、指示を多数持っており、新しい製品を開発する過程においては、 ブリント基板設計前にこうした設計条件をプリント基板設計者に指示し、プリント基板設 計者はこの指示に従ってプリント基板の設計を行っていた。

そして、ブリント基板の設計が完了すればプリント基板の試作を行うことになるが、そ の前に、設計指示がきちんと守られているかの検証作業を行っていた。

ここで、設計指示の中には数値などでは表すことのできないルールもあるため、CADシステムを使った自動チェックを行えない場合もあり、このような部分は目視によってチェックする必要があった。

こうした目視によるチェックは、設計指示書から回路図とプリント基板とのそれぞれの 該当箇所を探し出すことからはじめることになるが、この該当箇所の探し出しにはCAD システムの検索機能などが用いられる。そのためには回路設計 CADシステムとプリント 基板設計 CADシステムとをそれぞれ操作する必要があり、また、このようにしてチェッ クしなければならない項目が製品によっては数百箇所以上ある場合もあるため、チェック に多大な手間と時間を要するという第5の問題点があった。

骨子7の背景

また、従来、高密度多層のプリント基板上のアイテムを目視でチェックする際に、チェックすべき内容を明確に表示するために、チェック内容を正確に把握した上で手作業にて 関連するアイテムの相関関係など考慮して表示させる設定を行っていた。

即ち、チェックすべき内容が明確に表示されていないとチェック内容を誤認識して正確 なチェックを行うことができない可能性がある。

これまでは誤認職しないための表示制御を毎回毎回行っている作業は作業者のスキルに 佐存し、かつ、多大な時間的損失を生むという第6の問題点があった。

骨子6の背景

ところで、ダンピング抵抗と称する反射液の雑音除去目的で信号線に直列に挿入される 数十Ω程度の抵抗が知られているが、こうしたダンピング抵抗はバッファ回路の出力やメ モリの駆動用ICの出力などによく使用される。

従来、回路図からダンピング抵抗を抽出するに際しては、回路図上から抵抗の属性、接 続先情報や接続状況などを目視にて確認して行っていた。即ち、回路図からダンピング抵 抗を抽出するためには目視に頼らざるを得ない部分が多く、設計した本人でないと判断す るのは困難であった。

そして、プリント基板設計ではダンピング抵抗の配置、配線方法を基板設計指示として どの抵抗がダンピング抵抗なのかを指示する必要があるが、ダンピング抵抗を抽出する条 件が存在しなかったためにダンピング抵抗の抽出には多大な時間を要していた。

つまり、プリント基板設計時やプリント基板チェック時においては、ダンピング抵抗に 対する設計指示が必要であるが、ダンピング抵抗自体の抽出のために多大な時間を要して いたという第7の問題点があった。

骨子7の背景

また、一般に、回路規模が大きくなればなるほど搭載されるLSIの数は増え、こうし

たLSIの増加は同時にバイバスコンデンサの数の増加に直結することになっています。 こうしたバイバスコンデンサの数の増加により、例えば、数百にもなるバイバスコンデ ンサを、CADシステムの画面やレイアウトを紙に作画したものを用いて一つ一部識、 するのは非常に手間と時間的なコストがかかるという第8の問題点があった。

骨子10の背骨

また、バイバスコンデンサとはコンデンサの使用方法(接続先相手)によってもたらされる機能によって分類されるもので、そのコンデンサ単体ではバイパスコンデンサの判断はできない。

回路図からバイパスコンデンサを抽出する為には、回路図上のコンデンサ接続先の情報 や接続状況などを目視にて確認していた。しかし、最終的な判断は設計した本人に直接確 認するほか方法がなかった。回路設計時にバイパスコンデンサに属性を入れる方法もある が設計時の負担が重くなり実現は困難であった。

プリント基板設計時やプリント基板チェック時には、バイパスコンデンサに対する設計指示が必要であり、バイパスコンデンサの抽出のため多大な時間を要していた第9の問題点があった。

骨子9の背景

また、ブリント基板の設計をする上で指示を受けても経験、理論などの知識が伴った設計者ができないと品質維持できない内容も含まれています。これまでは必要に応じてブリント基板設計者が指示を理解するために該当する技術情報の書籍、資料を検索、閲覧する必要があり、ブリント基板設計者はこの技術情報の検索、閲覧するのに多大な時間を要する第10の問題点があった。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

骨子2の課題

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第1、第2の問題点に鑑みてなされたものであり、その第1、第2の目的とするところは、電子機器のブリント基板設計において、設計ルールに基づいて正しく基板設計する際に参照する設計指示書を作成もしくは自動的に作成することを可能にしたブリント基板設計支援方法およびブリント基板設計支援を提供しようとするものである。

骨子1の課題

本発明は、上記したような従来の技術が有する第3の問題点に鑑みてなされたものであり、その第3の目的とするところは、検図を効率的に実施することができるようにしてプリント基板設計作業効率の向上を図り、また、設計品質の平準化を図ることができるようにしてプリント基板設計品質の向上を図り、設計期間の短縮ならびに試作回数の削減など基板製造コストの低減化を図ることを可能にしたプリント基板設計支援支援を送ぶるよびプリント基板設計支援支援を提供しようとするものである。

骨子5の課題

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第5の問題点に鑑みてなされたものであり、その第4の目的とするところは、電子機器のブリント基板設計において、各基制指示書として作成する場合に利用することができ、また、設計が完成したブリント基板に対し指示通りに設計されているか否かをチェックするチェックリストの作成に利用することができるプリント基板設計支援装置を提供しようとされできるプリント基板設計支援装置を提供しようとするものである。

骨子4の課題

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第5の問題点に鑑みてなされたものであり、その第5の目的とするところは電子機器のプリント基板設計において設計指示に基づいて正しく設計されているか否かを検証する際に利用することができプリント基板の設計検証では回路設計CADシステムとの連携により設計ルールが適用される回路部品毎に回路図とプリント基板レイアウト図との両方でチェックすべき箇所を同時に表示させることを可能としチェック時間の短縮と手間の経滅と図ったプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供しようとするものであり、

骨子7の課題

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第6の問題点に鑑みてなされたものであり、その第6の目的とするところは、高密度多層のプリント基板上のアイテムを目視でチェックする場合に、それらアイテムの相関関係などを自動的に表示するようにして、作業者によるチェックすべき内容の誤認識の発生を排除するとともに、作業者のスキルによるバラつきや時間的損失の軽減を図ることを可能にしたプリント基板設計支援方法およてドプリント基板設計支援を登後供しようとするものである。

骨子6の課題

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第7の問題点に鑑みてなされたものであり、その第7の目的とするところは、電子機器のプリント基板設計において、ダンビング抵抗を配置する際に設計ルールに基づいて正しく配置することを可能にしたプリント基板設計支援支援を提供しようとするものである。

骨子9の課題

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第10の問題点に鑑みてなされた ものであり、その第10の目的とするところは、

指示の内容と技術情報を電子的に関連付けすることにより、プリント基板設計時に適切な技術情報を早く参照、考慮し、経験が無くても理論に基づいた設計をすることができ、設計の短縮化と設計品質の向上、均一化が可能となるプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

骨子4の解決手段

上記第1の目的を達成するために、本発明は、設計ルールが適用される回路部品を選択 すれば、回路設計CADシステムとプリント基板設計CADシステムとの連携により、回 路図とプリント基板上のチェック対象部分を同時に表示して、チェック時間の短縮と手間 な低減するようにしたものである。

骨子2の解決手段

また、上配第2の目的を達成するために、本発明は、回路設計者が回路図設計中に与えた設計指示内容を「指示内容」と「対象となる回路部品もしくは配線のキーワード」とに分割したリストから選択する行為のみで、「対象となる回路部品もしくは配線のキーワード」を使用し回路図から対象となるオブジェクトを自動リストアップするようにして、手作業にて設計指示書を作成していた手間および時間を大幅に低減するようにしたものである。

骨子1の解決手段

また、上記第3の目的を達成するために、本発明は、プリント基板設計CADシステムを用いて自動的にチェックできない定性的な指示、例えば、できるだけ近くとかできるだけ短くとかというような指示が適用される箇所を自動的に検出して、設計者にその判断を求めることを可能にし、また、これらのルールの背景にある論理情報をそれぞれ記憶し指示に連携表示することにより設計者の経験の差による設計品質のばらつきの平準化を達成するようにしたものである。

骨子5の解決手段

また、上記第4の目的を達成するために、本発明は、種類や機能が同じ項目に対してキーワードを設定し、そのキーワードに対してアイテムを抽出するための抽出条件や別プログラム起動指示を共通マスターとして所定の記憶領域に保持するようにして、回路図で設計指示書やチェックリストを作成する際には、各項目にキーワードのみを割り当てたデータを作成するようにして、個別のアイテムの検索を行う場合には、キーワードに該当する抽出条件を共通マスターから取得して回路図からアイテムを検索するようにしたものであり、これにより再検索を行うとアイテムが最新の状態に更新され、他の回路図にデータをコピーして再検索を行うとアナテムが最新の状態に更新され、他の回路図にデータをコピーして再検索を行うと設計指示書やチェックリストがその回路での最新のアイテムに更新され流用が可能になるとともに、設計指示書の作成にかかる時間が大幅に削減され、また、回路図で流用されたものなどは項目がほぼ変わらないため更新処理をのみで指示書やチェックリストを作成することが可能になる。

骨子7の解決手段

また、上記、第5、第6の目的を達成するために、本発明は、高密度多層のプリント基板上のアイテムを目視でチェックする場合に、チェックシートからのクロスプロープ時に自動的にチェックすべき内容を明確に表示して、チェック内容を誤認識する可能性を非常に低くするとともに、チェックを行う作業者のスキルに依存しない成果を生むことや同じチェックシートを使用したチェックでは同様の表示状態を作成することができるようにし、さらに時間的な損失を軽減するようにしたものである。

骨子6の解決手段

また、上記第7の目的を達成するために、本発明は、回路図からダンピング抵抗を自動 抽出するようにして、抽出時間の大幅な短縮を実現するようにしたものである。

骨子9の解決手段

また、上記第10の目的を達成するために本発明は、設計指示の内容と技術情報を電子 的に関連付けすることにより、プリント基板設計時に適切な技術情報を早く参照、考慮し、 経験が無くても理論に基づいた設計をすることができ、設計の短縮化と設計品質の向上、 均一化が実現するようにしたものである。

するようにしたものである。

【発明の効果】

骨子4の発明効果

本発明は、以上説明したように構成されているので、電子機器のプリント基板設計において、設計ルールに基づいて正しく設計されているか否かを検証する際に利用することができ、プリント基板の設計検証では、回路設計CADシステムとがプリント基板的に ADシステムとの連携により設計ルールが適用される回路部品毎に回路図とプリント基板 レイアウト図との両方でチェックすべき箇所を同時に表示させることが可能になりチェック時間の短縮と手間の軽減とを図ることができるプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援持続を提供することができるという優れた効果を奏する。

骨子2の発明効果

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、電子機器のプリント基板設計の際に設計ルールに基づいて正しく基板設計するために参照する設計指示書を自動的に 作成することが可能なプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供

骨子1の発明効果

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、検図を効率的に実施することができるようになってブリント基板散計作業効率の向上を図ることができ、また、設計品質の平準化を図ることができるようになってブリント基板設計品質の向上を図ることができ、設計期間の短縮ならびに試作回数の削減など基板製造コストの低減化を図ることができ、設計規則の起縮ならびに試作回数の削減など基板製造コストの低減化を図ることができなどいう優れた効果を奏する。することができるという優れた効果を奏する。

骨子5の発明効果

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、電子機器のプリント基板設計において、各基板単位で設計ルールに基づいて正しく基板設計する際に参照する部品と配線との情報を設計指示書として作成する場合に利用することができ、また、設計が完成したプリント基板に対し指示通りに設計されているか否かをチェックするチェック表の作成に利用することができるプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供することができるという優れた効果を奏する。

骨子7の発明効果

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、高密度多層のプリント基板 上のアイテムを目視でチェックする場合に、それらアイテムの相関関係などを自動的に表 示するようにして、作業者によるチェックすべき内容の観認識を望けるとともに、作業者 のスキルによるパラつきや時間的損失の軽減を図ることが可能なプリント基板酸計支援装置を提供することができるという優れた効果を奏する。 法およびプリント基板酸計支援装置を提供することができるという優れた効果を奏する。

骨子6の発明効果

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、電子機器のプリント基板設計において、ダンビング抵抗を配置する際に設計ルールに基づいて正しく配置することが可能なプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供することができ

るという優れた効果を奏する。

骨子9の発明効果

また、設計指示の内容と技術情報を電子的に関連付けすることにより、プリント基板設計時に適切な技術情報を早く参照、考慮し、経験が無くても理論に基づいた設計をすることができ、設計の短縮化と設計品質の向上、均一化が可能となるプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計支援装置を提供することができるという優れた効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

以下、添付の図面を参照しながら、本発明によるプリント基板設計支援方法およびプリント基板設計指示支援装置の実施の形態の一例を詳細に説明する。

1. 全体の構成(骨子1に対応)

本発明によるプリント基板設計指示支援装置10は、後述する各システムの統合システムであるが、図1に示すように、プリント基板設計指示支援装置10により回路設計CADシステム12とプリント基板CADシステム14とを連携させ、回路設計CADシステム12とプリント基板CADシステム14との間で回路設計に関するルールの共用化を図る。

プリント基板設計指示支援装置10を構築する具体的なシステム、即ち、回路設計CA Dシステム12とプリント基板CADシステム14とを連携させる具体的な手段としては、 例えば、回路設計での電子設計指示書作成支援システム骨子2に対応)、回路図からのア イテム自動抽出システム(骨子5に対応)、プリント基板設計における設計ルールチェック支援システム(骨子4に対応)、クロスプロープ時におけるアイテム強調表示システム (骨子7に対応)、回路図からのダンピング抵抗自動抽出システム(骨子6に対応)、回路図からのダンピング抵抗自動抽出システム(骨子6に対応)、に回路図からのパイパスコンデンサ自動抽出システム(骨子10に対応)、などがある。

上記したプリント基板設計指示支援装置10を構築する具体的な各手段について、以下 に瞬期する。

2. 回路設計での電子設計指示書作成支援システム(骨子2に対応)

図2には、回路設計での電子設計指示書作成支援システム(以下、単に「電子設計指示書作成支援システム」と適宜に称する。)の概念説明図が示されており、この電子設計指示書作成支援システムは、設計指示およびキーワードを分割しリストアップした設計指示・キーワードデータペース100を備えている。

この電子設計指示書作成支援システムにおいては、<u>現行設計で必要となる設計指示・キーワード</u>を設計指示およびキーワードを分割しリストアップした設計指示・キーワードデータベース100の中から選択し本システムにロードする。

次にロードされたキーワードを元に回路図検索を実行し、該当アイテム (回路部品、配線) を本システムに自動抽出する。

自動抽出方法の詳細については以下に記載する。

5. 回路図からのアイテム自動抽出システム(骨子5に対応)

図4には、回路図からのアイテム自動抽出システム(以下、単に「アイテム自動抽出システム」と適宜に称する。)の概念説明図が示されており、回路図CADデータのデータベース110とは独立して、設計条件、キーワード、アイテムなどを格納した設計指示専用データベース101を備えている。

このアイテム自動抽出システムにおいては、外部抽出プログラムを備えていて、複雑な 抽出処理が必要な場合はこの外部抽出プログラムに従ってアイテム抽出処理が行われる。

4. プリント基板設計における設計ルールチェック支援システム (骨子4に対応)

図3には、ブリント基板設計における設計ルールチェック支援ンステム(以下、単に「設計ルールチェック支援システム」と適宜に称する。)の概念説明図が示されており、この設計ルールチェック支援システムは、設計指示、キーワード、アイテム(回路部品、配線)などの情報を格約した設計指示専用データベース101を備えている。

ファクシミリ送付のご案内

平成15年10月14日

株式会社 図 研 EDA事業部パートナー&テクノロジー部 プロダクト・ソリューションセクション 森井 様

> 上島国際特許商標事務所 東京都豊島区西池袋1-5-11-404 電 話 03 (5992)2315 ファクシミリ 03 (5992)2318 発信者 ト 島

ZK15004J「プリント基板設計支援方法~」

拝啓 貴社益々ご清栄のこととお慶び申し上げます。

標記につきまして、以下の書類 計 34 枚 (本送付状を含む)をご送付致 しますのでご査収下さい。

なお、ご不明な点がございましたならば、上記までご連絡下さい。

敬具

記

明細書案をご送付致しますので、ご検討下さるようお願い致します。 また、明細書案については、ワード文書によりメールでもご送信致します。 明細書案中には補充頂きたい点を示してありますので、ご検討の上、補充して 下さるようお願い致します。

なお、既にご説明しておりますように、本件は切迫した時間の中で緊急避難的 にまとめたものですので、追って国内優先権主張出願を行ってその内容を整理・ 補充することを強くお勧め致します。

願書	1枚
特許請求の範囲	3 枚
明細書	15枚
要約書	1枚
図面	13枚

以上

```
【書類名】
             特許願
【整理番号】
             ZK15004J
             平成15年10月15日
【提出日】
【あて先】
             特許庁長官 殿
             G06F 15/60
【国際特許分類】
【発明者】
  【住所又は居所】
             横浜市都筑区荏田東二丁目25番1号 株式会社図研内
  【氏名】
             田中 裕之
【発明者】
  【住所又は居所】
             横浜市都筑区荏田東二丁目25番1号 株式会社図研内
  【氏名】
             福岡 啓介
【発明者】
             横浜市都筑区荏田東二丁目25番1号 株式会社図研内
  【住所又は居所】
             山脇 正浩
  【氏名】
【特許出願人】
  【識別番号】
             390015587
  【氏名又は名称】
             株式会社図研
【代理人】
             100087000
  【識別番号】
             東京都豊島区西池袋1-5-11-404
  【住所又は居所】
  【弁理士】
  【氏名又は名称】
             上鳥 淳一
             03-5992-2315
  【電話番号】
【手数料の表示】
  【予納台帳番号】
             058609
             21000
  【納付金額】
【提出物件の目録】
  【物件名】
             特許請求の範囲
                        1
  【物件名】
             明細書
                        1
                        1
  【物件名】
             図面
                        1
  【物件名】
             要約書
  【包括委任状番号】
             9909145
```

【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に 行うために、

支援、指示の内容を理解するための技術情報の提供を支援する

ことを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法。

【請求項2】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に 行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、

(17) ための回路設計と基板設計網におけるフリント基板設計指示又接収置とのうじ、 支援、指示の内容を理解するための技術情報の提供を支援する手段 ・キャンストンを繰りたる回路の記しは其短型が開発されませるアリント其短型が提供できませた。

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置。

【請求項3】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に 行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、

回路設計者が基板設計者へ渡す設計指示書を電子データで簡便に作成支援するための手段

へを有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装 置。

【請求項4】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に 行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、

設計指示情報を自然言語で入力する手段と、

前記入力する手段によって入力された設計指示情報を一覧表形式で表示する手段と、

前記表示する手段により表示された設計指示情報を選択する手段と

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装 置。

【請求項5】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に 行うための回路設計と基板設計間におけるブリント基板設計指示支援装置であって、

回路図を構成する回路部品や配線などのアイテム群の中から、クロックラインなどのキーワードに割り付けられている条件で対象となるアイテムを自動抽出する手段

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置。

【請求項6】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に 行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、

登録した設計指示情報が実際の回路図上の回路部品や配線などのどのアイテムであるのかを通知するために、予め設計指示情報に割り付けているキーワードを介し、自動的に回路図のアイテムに設計指示情報を割り付ける手段

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装 置。

画。 【請求項7】

回路報計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に 行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、

回路図を構成する回路部品や配線などのアイテムを選択する手段と、

前記アイテムを選択する手段がアイテムを選択すると、回路設計CADシステムとブリント基板設計CADシステムとを連携し、回路図上とブリント基板図上の両方の画面上に対象アイテムを強調表示する手段と

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装

置。

【請求項8】

- 請求項6に記載の回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置において、

前記アイテムを選択する手段によるアイテムの選択と同時に表示状態を制御する為のプリスクリプトとボストスクリプトとを実行することにより、該当箇所のズームアップなどでチェックすべき箇所をより明確に分かり易く表示する表示制御手段

でチェックすべき箇所をより明確に分かり易く表示する表示制御手段 を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装

置。【請求項9】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に 行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、

プリント基板設計者が設計後の結果などを入力することで設計指示どおりに対応したか 否かなどを管理する手段

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置。

【請求項10】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に 行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、

ブリント基板設計者により入力された設計後の結果に対し、回路設計者が合否などを入力することにより指示に対する承認有無などを管理する手段

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置。

【請求項11】

請求項9または請求項10のいずれか1項に記載の回路設計と基板設計間におけるブリント基板設計指示支援装置において、

ブリント基板設計の修正が必要となった場合に、前記管理する手段における入力するための空の項目を別途追加することで合否判定などの履歴管理をする手段

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装 置。

【請求項12】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に 行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、

回路図の中からダンピング抵抗とその対象となるICをダンピング抵抗の部品属性およ び配線接続情報により抽出する手段

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装 置。

【請求項13】

請求項12に記載の回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置において、

前配抽出する手段は、回路図からダンピング抵抗とその対象となるICを自動抽出することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置。

【請求項14】

・ 回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に 行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、

「日外の回回的に「全部の政府」のようシャンを必要している。 国路図の中からバイバスコンデンサとその対象となるICをバイバスコンデンサの配置 位置情報および配線接続情報により抽出する手段

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置。

【請求項15】

請求項14に記載の回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置において、

前記抽出する手段は、パイパスコンデンサとその対象となるICおよび両部品を接続する配線の情報を自動抽出する

ことを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置。

【請求項16】

ブリント基板設計システムまたは回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成 支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板 設計指示支援装置からの要求に応じてウェブサーバー内に蓄積している情報を提供する手 段

を有することを特徴とするウェブシステム。

【請求項17】

プリント基板設計システムまたは回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成 支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板 設計指示支援装置からの要求に応じて、ウェブサーバー内で計算を行い、その結果を提供 する手段

を有することを特徴とするウェブシステム。

【請求項18】

デリント基板設計システムまたは回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成 支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板 設計指示支援装置からの要求に応じて、ウェブサーバー内の情報を蓄積する手段

を有することを特徴とするウェブシステム。

【請求項19】

請求項1に記載の回路設計と基板設計間におけるアリント基板設計指示支援方法をコンビューターに実行させるためのプログラム。

【請求項20】

請求項2乃至15のいずれか1項に記載の回路設計と基板設計間におけるプリント基板 設計指示支援装置としてコンピューターを機能させるためのプログラム。

【請求項21】

請求項16乃至18のいずれか1項に記載のウェブシステムとしてコンピューターを機 能させるためのプログラム。

【請求項22】

請求項19乃至21のいずれか1項に記載のプログラムを記録したコンピューター読み 取り可能な記録媒体。 【書類名】明細書

【発明の名称】回路設計とブリント基板設計間におけるブリント基板設計指示支援方法、 回路設計とプリン基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、ウェブシステム、 プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体。

【技術分野】

本発明は、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、ウェブシステスプ、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体に関し、さらに詳細には、プリント基板設計に関いの向上を図るようにした回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、ウェブシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体に関する。

【背景技術】

従来、回路設計段階においてプリント基板を設計するための設計指示を作成するにあたっては、回路設計者が手書きで設計指示書を記載するようになされており、このようにして完成した設計指示書をプリント基板設計者に渡すことによって、回路設計者からプリント基板設計者に設計という。 ト基板設計者に設計に必要な指示を伝達するようになされていた。

ここで、設計指示には回路図のどの部分がその指示に該当するかを記述することになるが、その際に、部品や配線の名称(リファレンス、品番、ネット名など)などのアイテム

を回路設計者が手書きにより設計指示書に書き加えるようになされていた。

しかしながら、こうした設計指示書での伝達運用においては、指示伝達が十分に行われ また、回路図が変更された場合においては、回路図の変更に合わせて設計指示書に記 がした部品や配線の名称を変更する必要があった。

このため、上配した従来の手法においては、設計指示書への書き込みや変更の作業が繁 権となり、また、部品や配線の名称などを書き間違えるなどの恐れもあり、さらには、書 面による指示での伝達不備に起因して品質が多化するというなどの第1の問題点があった。

また、設計されたプリント基板の設計品質については、設計指示自体が設計者に依存しているため、設計者のスキルによる品質のばらつきが存在し、人依存の状況に起因してプリント基板設計品質が劣るという、指示内容が指示設計者に影響されてしまう第2の問題点があった。

また、プリント基板の高密度高速回路設計における設計指示書の指示に対するプリント 基板設計CADシステムにより設計されたプリント基板に対する確認は、回路設計CADシステムおよびプリント基板設計CADシステムにおけるそれぞれの検索機能を用いて、 関連する指示のアイテムを確認、検査し、該当する部分に関して人手で行っていた。

即ち、デジタル化による設計難易度の急激な向上や、製品優位性の短期化あるいは多機能化によるシステム全体の整合性保持の難しさなどという理由や、設計者に依存するという設計品質などの理由から、検図や修正指示に関わる手間は極めて大きく、これを如何に 短縮するかが設計のリードタイム短縮の鍵となっていた。

このため、設計されたプリント基板に関する検査、確認ならびに検図、また、その修正 指の情味は、作薬効率が劣って非常に手間とコストがかかるものになっていたという第3 切問題点があった。

また、回路図上のアイテム(回路部品、配線など)をその種類や機能毎に1つのグループとして抽出し、基板設計の際における設計指示書への反映や回路図のチェックリストを作成するためにグループ分けをすることは、指示、チェック上必要となっていた。

従来、このグループの抽出を行うにあたっては、各アイテム (都品) 配線情報など) ごとに検索処理を行っており、アイテムの項目数や部品数などに比例して抽出作業に多大な 時間か要し、また、抽出されたデータはその回路図園有のものであるので他の回路図では、 再度同じ抽出作業が必要であるという、アイテムに比例した作業量と多くの時間を要する という第4の問題点があった。

ところで、電子機器メーカーは、これまでの製品開発によって培ってきたノイズ対策や 熱対策などの設計条件、指示を多数持っており、新しい製品を開発する過程においては、 ブリント基板設計前にこうした設計条件をブリント基板設計者に指示し、ブリント基板設 計者はこの指示に従ってブリント基板の設計を行っていた。

そして、プリント基板の設計が完了すればプリント基板の試作を行うことになるが、そ

の前に、設計指示がきちんと守られているかの検証作業を行っていた。

ここで、設計指示の中には数値などでは表すことのできないルールもあるため、CAD システムを使った自動チェックを行えない場合もあり、このような部分は目視によってチェックする必要があった。

こうした目視によるチェックは、設計指示書から回路図とプリント基板とのそれぞれの 該当箇所を探し出すことからはじめることになるが、この該当箇所の探し出しにはCAD システムの検索機能などが用いられる。そのためには回路設計CADシステムとブリント 基板設計CADシステムとをそれぞれ操作する必要があり、また、このようにしてチェックしなければならない項目が製品によっては数百箇所以上ある場合もあるため、チェック に多大な手間と時間を要するという第5の問題点があった。

また、従来、高密度多層のプリント基板上のアイテムを目視でチェックする際に、チェックすべき内容を明確に表示するために、チェック内容を正確に把握した上で手作業にて 関連するアイテムの相関関係など考慮して表示させる設定を行っていた。

即ち、チェックすべき内容が明確に表示されていないとチェック内容を誤認識して正確なチェックを行うことができない可能性がある。

これまでは誤認識しないための表示制御を毎回毎回行っている作業は作業者のスキルに 依存し、かつ、多大な時間的損失を生むという第6の問題点があった。

ところで、ダンピング抵抗と称する反射波の雑音除去目的で信号線に直列に挿入される 数十 Q程度の抵抗が知られているが、こうしたダンピング抵抗はパッファ回路の出力やメ キリの駆動用 I Cの出力などによく使用される。

従来、回路図からダンビング抵抗を抽出するに際しては、回路図上から抵抗の属性、接 続先情報や接続状況などを目視にて確認して行っていた。即ち、回路図からダンビング抵 抗を抽出するためには目視に頼らざるを得ない部分が多く、設計した本人でないと判断す るのは困難であった。

そして、プリント基板設計ではダンピング抵抗の配置、配線方法を基板設計指示として どの抵抗がダンピング抵抗なのかを指示する必要があるが、ダンピング抵抗を抽出する条 件が存在しなかったためにダンピング抵抗の抽出には多大な時間を要していた。

つまり、ブリント基板設計時やプリント基板チェック時においては、ダンビング抵抗に 対する設計掲示が必要であるが、ダンビング抵抗自体の抽出のために多大な時間を要して いたという第7の問題点があった。

また、一般に、回路規模が大きくなればなるほど搭載されるLSIの数は増え、こうしたLSIの増加は、同時にパイパスコンデンサの数の増加に直結することになっていた。こうしたパイパスコンデンサの数の増加により、例えば、数百にもなるパイパスコンデンサを、CADシステムの画面やレイアウトを紙に作画したものを用いて一つ一つ認識するのは、非常に手間と時間的なコストがかかるという第8の問題点があった。

また、バイパスコンデンサとはコンデンサの使用方法 (接続先相手) によってもたらされる機能によって分類されるもので、そのコンデンサ単体ではバイパスコンデンサの判断 はできない。 回路図からパイパスコンデンサを抽出するためには、回路図上のコンデンサ接続先の情報や接続状況などを目視にて確認していた。即ち、最終的な判断は設計した本人に直接確認するほか方法がなかった。

なお、回路設計時にバイパスコンデンサに属性を入れる方法もあるが、設計時の負担が 重くなり実現は困難であった。

□即ち、ブリント基板設計時やプリント基板チェック時には、バイパスコンデンサに対する設計指示が必要であり、バイパスコンデンサの抽出のため多大な時間を要していたという第9の問題点があった。

また、ブリント基板の設計をする上で指示を受けても、その指示には、経験や理論などの知識が伴った設計ができないと品質維持できない内容も含まれている。

従来は、必要に応じてブリント基板設計者が指示を理解するために該当する技術情報の 書籍、資料を検索、関策する必要があり、ブリント基板設計者はこの技術情報の検索、関 管するのに多大な時間を要するという第10の問題点があった。

なお、本願出願人が特許出願時に知っている先行技術は、上記において説明したような ものであって文献公知発明に係る発明ではないため、記載すべき先行技術情報はない。 【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記したような従来の技術が有する第1、第2の問題点に鑑みてなされたものであり、その第1、第2の目的とするところは、電子機器のプリント基板設計において、設計ルールに基づいて正しく基板設計する際に参照する設計指示書を作成もしくは自動的に作成することを可能にした回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、ウェブシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供しようとするものである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第3の問題点に鑑みてなされたものであり、その第3の目的とするところは、検図を効率的に実施することができるようにしてブリント基板設計品質の向上を図り、また、設計品質の平準化を図ることができるようにしてブリント基板設計品質の向上を図り、設計期間の短縮ならびに試作回数の削減など基板製造コストの低減化を図ることを可能にした回路設計とブリント基板設計間におけるブリント基板設計指示支援方法、回路設計とブリント基板設計間におけるブリント基板設計指示支援方法、の路設計とブリント基板設計間におけるブリント基板設計指示支援支援、ウェブシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供しようとするものである。

な記録解体を提供しようとする9のにの念ままた、本発明は、上記したような従来の技術が有する第4の問題点に鑑みてなされたもまた、本発明は、上記したような従来の技術が有する第4の問題点に鑑みてなされたものであり、その第4の目的とするところは、電子機器のブリント基板設計において、各基板単位で設計ルールに基づいて正しく基板設計する際に参照する部品と配線との情報を設計指示書として作成する場合に利用することができる回路設計とブリント基板設計間におけるブリント基板設計指示支援方法、回路設計とブリント基板設計間におけるブリント基板設計指示支援方法、回路設計とブリント基板設計間におけるブリント基板設計指示支援支流、回路設計とブリント基板設計間におけるブリント基板設計指示支援支流、回路設計とブリント基板設計

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第5の問題点に鑑みてなされたものであり、その第5の目的とするところは電子機器のプリント基板設計において設計指示に基づいて正しく設計されているか否かを検証する際に利用することができプリント基板の設計検証では回路設計CADシステムおよびプリント基板設計CADシステムとの連携により設計ルールが適用される回路部品毎に回路図とプリント基板とファウト図との両方でチェックすべき箇所を同時に表示させることを可能としチェック時間の短縮と手間の軽減とを図った回路設計とプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援表置、ウェブシステム、

プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供しようとするものである。また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第6の問題点に鑑みてなされたものであり、その第6の目的とするところは、高密度多層のプリント基板上のアイテムを目視でチェックする場合に、それらアイテムの相関関係などを自動的に表示するようにして、作業者によるチェックすべき内容の誤認識の発生を排除するとともに、作業者のスキルになが、ランランのでは、作業者のスキルにはないランラを時間的損失の軽減を図ることを可能にした回路設計とブリント基板設計間におけるプリント基板設計間におけるプリント基板設計間におけるプリント基板設計間におけるプリント基板設計間におけるプリント基板設計間におけるプリント基板設計間におけるプリント基板設計間におけるプリント基板設計してジャンシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供しようとするものである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第7の問題点に鑑みてなされたものであり、その第7の目的とするところは、電子機器のブリント基板設計において、ダンピング抵抗を配置する際に設計ルールに基づいて正しく配置する際に設計しールに基づいて正しく配置する際にといいます。 計とブリント基板設計間におけるブリント基板設計指示支援方法、回路設計とブリント基板設計間におけるブリント基板設計指示支援装置、ウェブシステム、プログラムおよびコ

ンピューター読み取り可能な記録媒体を提供しようとするものである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第8、第9の問題点に鑑みてなされたものであり、その第8、第9の目的とするところは、プリント基板のEMC対策としての回路パターンを含めたパイパスコンデンサの使用を可能にした回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援表演、回路設計とプリント基板設計指示支援表演、ウェブシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供しようとするものである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第10の問題点に鑑みてなされたものであり、その第10回目的とするところは、指示の内容と技術情報を電子的に関連付けすることにより、プリント基板設計時に適切な技術情報を早く参照、考慮し、経験がはくても理論に基づいた設計をすることができ、設計の短線化と設計品質の向上、均一化が可能となる回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、ウェブシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供しようとするものである。「課題を解決するための手段]

上記第1の自的を達成するために、本発明は、器計ルールが適用される回路部品を選択すれば、回路数計CADシステムとプリント基板設計CADシステムとの連携により、巨筋図とプリント基板上のチェック対象部分とを同時に表示して、チェック時間の短縮と手

間を低減するようにしたものである。

また、上配第2の目的を達成するために、本発明は、回路設計者が回路図設計中に与えた設計指示内容を「指示内容」と「対象となる回路部品もしくは配線のキーワード」とに分割したリストから選択する行為のみで、「対象となる回路部局もしくは配線のキーワード」を使用し回路図から対象となるオブジェクトを自動リストアップするようにして、手作業にて設計指示書を作成していた手間および時間を大幅に低減するようにしたものであった。

また、上記第3の目的を達成するために、本発明は、プリント基板設計 CADシステムを用いて自動的にチェックできない定性的な指示、例えば、できるだ比近くとかできるだけ短くとかというような指示が適用される箇所を 動的に検出して、設計者にその判断を求めることを可能にし、また、これらのルールの背景にある管理情報をそれぞれ記憶し指示に連携表示することにより設計者の経験の差による設計品質のばらつきの平準化を達成するようにしたものである。

また、上記第4の目的を達成するために、本発明は、種類や機能が同じ項目に対してキーワードを設定し、そのキーワードに対してアイテムを抽出するための抽出条件や別プログラム起動指示を共通マスターとして所定の記憶領域に保持するようにして、回路図で診計指示書やチェックリストを作成する際には、各項目にキーワードのみを割り当てたデータを作成するようにして、個別のアイテムの検索を行う場合には、キーワードに該当する

抽出条件を共通マスターから取得して回路図からアイテムを検索するようにしたものであ り、これにより再検索を行うとアイテムが最新の状態に更新され、他の回路図にデータを コピーして再検索を行うと設計指示書やチェックリストがその回路での最新のアイテムに 更新され流用が可能になるとともに、設計指示書の作成にかかる時間が大幅に削減され、 また、回路図で流用されたものなどは項目がは変すらないため更新処理をのみで指示書 やチェックリストを作成することが可能が底は変わらないため更新処理をのみで指示書

また、上記第5、第6の目的を達成するために、本発明は、高密度多層のプリント基板 上のアイテムを目視でチェックする場合に、チェックシートからのクロスプロープ時に自動的にチェックすべき内容を明確に表示して、チェック内容を誤職する可能性を非常に低くするとともに、チェックを行う作業者のスキルに依存しない成果を生むことや同じチェックシートを使用したチェックでは同様の表示状態を作成することができるようにし、さらに時間的な損失を軽減するようにしたものである。

また、上記第7の目的を達成するために、本発明は、回路図からダンピング抵抗を自動 抽出するようにして、抽出時間の大幅な短縮を実現するようにしたものである。

また、上記第8、第9の目的を達成するために、本発明は、回路設計者がハイパスコンデンサの適正を判断する必要のない明らかに問題のないものを自動的に判断対象から省くようにして、検図自体の時間短縮、延いては設計期間の短縮を達成するようにしたものである。

また、上記第10の目的を達成するために本発明は、設計指示の内容と技術情報を電子 的に関連付けすることにより、ブリント基板設計時に適切な技術情報を早く参照、考慮し、 経験が無くても理論に基づいた設計をすることができ、設計の短縮化と設計品質の向上、 均一化が実現するようにしたものである。

即ち、本発明のうち請求項1に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる設 計場の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うために、支援、指示の内容を理解する ための技術情報の提供を支援するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項2に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、支援、指示の内容を理解するための技術情報の提供金を授する手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項3に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる設 計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間における ブリント基板設計指示支援装置であって、回路設計者が基板設計者へ渡す設計指示書を電 イデータで簡便に作成支援するための手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項4に配載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示投策を自然言語で入力する手段と、前記入力する手段によって入力された設計指示情報を一覧表形式で表示する手段と、前記表示する手段により表示された設計指示情報を運択する手段とを有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項5に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、回路図を構成する回路部品や配線などのアイテム群の中から、クロックラインなどのキーワードに割り付けられている条件で対象となるアイテムを自動加出する手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項6に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、登録した設計指示情報が実際の回路図上の回路部品や配線などのどのアイテムであるのかを通知するために、予め設計指示情報に割り付けているキーワードを介し、自動的に回路図のアイテムに設計指示情報を割り付ける手段

を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項7に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる設 計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間における プリント基板設計指示支援装置であって、回路図を構成する回路部品や配線などのアイテ ムを選択する手段と、前記アイテムを選択する手段がアイテムを選択すると、回路設計C ADシステムとプリント基板設計CADシステムとを連携し、回路図上とプリント基板図 上の両方の画面上に対象アイテムを強調表示する手段とを有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項8に記載の発明は、本発明のうち請求項6に記載の発明にお いて、前記アイテムを選択する手段によるアイテムの選択と同時に表示状態を制御する為 のプリスクリプトとポストスクリプトとを実行することにより、該当箇所のズームアップ などでチェックすべき箇所をより明確に分かり易く表示する表示制御手段を有するように したものである。

また、本発明のうち請求項9に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる設 計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間における プリント基板設計指示支援装置であって、プリント基板設計者が設計後の結果などを入力 することで設計指示どおりに対応したか否かなどを管理する手段を有するようにしたもの である。

また、本発明のうち請求項10に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる 設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけ るプリント基板設計指示支援装置であって、プリント基板設計者により入力された設計後 の結果に対し、回路設計者が合否などを入力することにより指示に対する承認有無などを 管理する手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項11に記載の発明は、本発明のうち請求項9または請求項1 0のいずれか1項に記載の発明において、プリント基板設計の修正が必要となった場合に、 前記管理する手段における入力するための空の項目を別途追加することで合否判定などの

履歴管理をする手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項12に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる 設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけ るプリント基板設計指示支援装置であって、回路図の中からダンピング抵抗とその対象と なるICをダンピング抵抗の部品属性および配線接続情報により抽出する手段を有するよ うにしたものである。

また、本発明のうち請求項13に記載の発明は、本発明のうち請求項12に記載の発明 において、前記抽出する手段は、回路図からダンピング抵抗とその対象となるICを自動 抽出するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項14に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる 設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけ るプリント基板設計指示支援装置であって、回路図の中からバイバスコンデンサとその対 象となるICをバイバスコンデンサの配置位置情報および配線接続情報により抽出する手 段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項15に記載の発明は、本発明のうち請求項14に記載の発明 において、前記抽出する手段は、バイパスコンデンサとその対象となるICおよび両部品

を接続する配線の情報を自動抽出するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項16に記載の発明は、プリント基板設計システムまたは回路 設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うた めの回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置からの要求に応じてウ ェブサーバー内に蓄積している情報を提供する手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項17に記載の発明は、プリント基板設計システムまたは回路 設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うた めの回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置からの要求に応じて、 ウェブサーバー内で計算を行い、その結果を提供する手段を有するようにしたものである。 また、本発明のうち請求項18に記載の発明は、プリント基板設計システムまたは回路 設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うた めの回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置からの要求に応じて、 ウェブサーバー内の情報を蓄積する手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項19に記載の発明は、本発明のうち請求項1に記載の回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法をコンピューターに実行させるためのプログラムとしたものである。

また、本発明のうち請求項20に記載の発明は、本発明のうち請求項2万至15のいず れか1項に記載の回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置としてコ ンピューターを機能させるためのプログラムとしたものである。

また、本発明のうち請求項21に記載の発明は、本発明のうち請求項16乃至18のいずれか1項に記載のウェブシステムとしてコンピューターを機能させるためのプログラムとしたものである。

また、本発明のうち請求項22に記載の発明は、本発明のうち請求項19乃至21のいずれか1項に記載のプログラムを記録したコンピュータ一読み取り可能な記録媒体としたものである。 【発明の効果】

本発明は、以上説明したように構成されているので、電子機器のブリント基板設計において、設計ルールに基づいて正しく設計されているが否かを検証する際に利用することができ、ブリント基板の設計検証では、国路設計CADシステムおよびプリント基板設計VADシステムとの連携により設計ルールが適用される国路部品毎に国路図とプリント基板レイアウト図との両方でチェックすべき箇所を同時を示させることが可能になりチェック時間の起き 手間の手板域とを図ることができる回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援支援、の路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援支援、ウェブシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録 候体を提供することができるという優れた効果を奏する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、電子機器のブリント基板設計の際に設計ルールに基づいて正しく基板設計するために参照する設計指示書を自動的に作成することが可能な回路設計とブリント基板設計間におけるブリント基板設計指示支援装置、ウェブシ方法、回路設計とブリント基板設計間におけるブリント基板設計指示支援装置、ウェブシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な配録媒体を提供することができるといる優れた効果を参考る。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、検図を効率的に実施することができるようになってプリント基板設計作業効率の向上を図ることができるようになってプリント基板設計品質の両性を図ることができるようになってプリント基板設計品質の向上を図ることができる。設計期間の短縮ならびに試作回数の削減など基板製造コストの低減化を図ることができ、設計期間の短縮ならびに試作回数の削減など基板製造コストの低減化を図ることが可能な回路設計とプリント基板設計間に対けるプリント基板設計間に対けるプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、ウェブシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供することができるという優れた効果を夢する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、高密度多層のプリント基板 トのアイテムを目視でチェックする場合に、それらアイテムの相関関係などを自動的に表

示するようにして、作業者によるチェックすべき内容の誤認識を避けるとともに、作業者 のスキルによるパラつきや時間的損失の軽減を図ることが可能な回路設計とプリント基板 設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間における プリント基板設計指示支援装置、ウェブシステム、プログラムおよびコンピューター読み 取り可能な記録媒体を提供することができるという優れた効果を奏する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、電子機器のプリント基板設計において、ダンピング抵抗を配置する際に設計ルールに基づいて正しく配置することが可能な回路設計とフリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援支置、ウェブシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供することができるという優れた

効果を奏する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、ブリント基板のEMC対策として回路パターンを含めたパイパスコンデンサの自動チェック機能を備えた回路設計とブリント基板設計指示支援方法、回路設計とブリント基板設計指示支援方法、回路設計とブリント基板設計間におけるブリント基板設計指示支援支援、ウェブシステム、プログラムおよびコンピューター議み取り可能な記録媒体を提供することができるという優れた効果を奏する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、設計指示の内容と技術情報を電子的に関連付けすることにより、プリント基板設計時に達切な技術情報を早く参照、考慮し、経験が無くても理論に基づいた設計をすることができ、設計の短縮化と設計品質の向上、均一化が可能となる回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援技法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、ウェブシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供することができるという優れた効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

以下、添付の図面を参照しながら、本発明による回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援支援、ウェブシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な配益媒体の実施の形態の一例を詳細に説明する。

1. 全体の構成

本発明による回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置 (以下、単に「プリント基板設計指示支援装置」と適宜に称する。) 10は、途述する各 システムの統合システムであるが、図1に示すように、プリント基板設計指示支援装置 1 0により回路設計CADシステム12とプリント基板CADシステム14とを連携させ、 回路設計CADシステム12とプリント基板CADシステム14との間で回路設計に関す るルールの共用化を図るようにしたものである。

本発明におけるプリント基板設計指示支援装置 10を構築する具体的なシステム、即ち、 回路設計CADシステム 12とプリント基板CADシステム 14とを連携させる具体的な 手段としては、例えば、回路設計での電子設計指示者作成支援システム、回路図からのア イテム自動抽出システム、プリント基板設計における設計ルールチェック支援システム、 クロスプロープ時におけるアイテム強調表示システム、回路図からのダンピング抵抗自動 抽出システム、回路図からのパイパスコンデンサ自動抽出システムがある。

ここで、プリント基板設計指示支援装置10は、以下のような各種の機能を備えているものである。

(1) Excel (商標) のような表形式

Exce 1 (商標) のような表形式とすることで、設計指示とチェック状態を容易に把握することができる。また、設計指示やアイテムなどはスクロール対象外の固定行となっているので、チェック時に設計指示などが隠れてしまうことがない。また、各項目のセル傾は、自由に変更することができる。

(2) 実施情報の入力

設計実施情報とブリント基板設計指示支援実施情報を、ブリント基板設計指示支援実施 毎に入力することができる。実施情報にはそれぞれ、実施日、担当者、結果などを入力す ることができる。

(3) クロスプローブ

●●●● (DicClosing Gateway)を一般的な技術用語に置き換えて下さい。)、●●●● (IBK(flot-Stage)を一般的な技術用語に置き換えて下さい。) に対してクロスプローブメッセージを送ることができるので、実施結果のチェックを容易に行うことができる。また、送信する情報はアイテム (リファレンス、ネット、フレーム)、または、キーワード単位で行うことができる。また、キーワードやアイテムにPythonマクロを割り付けておくことにより、クロスプローブの前後でIBKに対してマクロを実行させることもできます。

- a. クロスプローブとは当該技術分野における一般的な技術用語ですか? もしそうでないならば、一般的な技術用語に置き換えて下さい。
- b. 上記●●●●の箇所をご検討下さい。
- c. 上記Pythonは一般的な技術用語として明細書中に使用して問題ないですか? 適正な用語があれば置き換えて下さい。

(4) 検索機能

文字列による検索機能により、目的の項目を素早く見つけることができる。

(5) ドキュメントの関連付け

個々の設計指示やブリント基板設計指示支援実施情報単位にドキュメントを関連付けすることができる。これにより、より詳細な情報を設計者に伝えることができる。また、関連付けされたドキュメントは、特定のディレクトリにアーカイブ(コピー)することができる。また、これらの関連付けされたドキュメントは、Windows (関標)上でそのドキュメントに対して関連付けされているツールがあれば、関くことができる。

(6) CSVファイルの入出力

CSVファイルファイルの入出力を行うことができるので、今までExcel (商標)で作成していたプリント基板設計指示支援情報を移行することができる。

(7) データベースの暗号化

データベースを暗号化することにより、データベースに蓄積された情報が外部に洩れる のを防止することができる。データベースに蓄積された情報は、実行時のオプションによって管理者モードで起動した時のみ表示されるようにたなっている。

そして、このブリント基板設計指示支援装置10においては、図2に示すように、設計 実施情報(基板設計側)とブリント基板設計指示支援実施情報の各項目を入力するための セルが追加される。なお、設計実施情報(基板設計側)とブリント基板設計指示支援実施 情報とは、以下の通りである。

a. 設計実施情報(基板設計側)

設計実施情報は、設計指示通りに基板設計を行ったかどうかの情報を入力する。この情報には、実施日、担当者、プリント基板設計指示支援前(実施結果)、プリント基板設計指示支援前コメントの4項目があり、アイテム毎に入力すことができるようになっている。

b. プリント基板設計指示支援実施情報

プリント基板設計指示支援実施情報は、プリント基板設計指示支援のチェック結果情報

を入力します。この情報には、チェックの実施日、担当者、結果情報、コメントおよび関連ファイルの5つの項目があり、アイテム毎に入力することができるようになっている。

次に、各セルの編集方法について説明すると、実施情報の各項目は、入力する情報のタイプに応じて入力方法が異なる。以下に、情報のタイプに応じた入力方法を示す。

a. 日付入力 (図3 (a) 参照)

実施日、チェック日の人力がこれに当たる。これらのセルにフォーカスがある時、「・・・」ボタンが表示されるのでこれをクリックする。すると日付入力ダイアログが表示されるので、このダイアログで日付を指定し「OK」ボタンをクリックする。

b. 氏名入力 (図3 (b) 参照)

担当者の入力がこれに当たる。担当者のセルをダブルクリックするとセル編集可能な状態になる。この状態で氏名を入力する。

また、一度入力した氏名は入力時にリスト表示されるので、このリストから選択して入力することもできる (保存される氏名は5名分であり、設計実施情報とプリント基板設計台示母条施信報とでも近るる)。

c. リスト選択(図3(c)、図4(a)参照)

設計実施情報のプリント基板設計指示支援前、プリント基板設計指示支援実施情報のチェック結果がこれに当たる。これらのセルにフォーカスがある時、「▼」ボタンが表示されるのでこれをクリックする。すると図3 (c) のように設定可能な項目がリスト表示されるので、適当な項目を選択する。

なお、プリント基板設計指示支援前やチェック結果を入力した時、日付や担当者が未入 力であった場合には、日付と担当者は自動的に入力され、この時、担当者にはログイン名 が使用される (図4 (a) 参照)。

d. テキスト入力

は、デイスト人が 設計実施情報のプリント基板設計指示支援前コメントおよびプリント基板設計指示支援 実施情報のコメントがこれに当たる。これらのセルをダブルクリックするとセル編集可能 な状態になるので、適当な文字列を入力する。

e. ファイル名入力

関連ファイルがこれに当たる。関連ファイルのセルにフォーカスがある時、「・・」 ボタンが表示されるのでこれをクリックする。するとファイル選択ダイアログが表示され るので、関連付けるファイルを選択する。ここで選択したファイルはファイル名だけが表 示されるが、内部的にはフルバスで保持している。

なお、全ての項目でダブルクリック以外に、アシストメニューの「変更」によっても項目の入力開始動作を起こすことが可能になっている。また、複数セルを選択してのコピー&貼り付けによる入力も可能である。ここで、日付を入力するセルに文字列を貼り付けたり、OK/NGしか入らないセルにこれら以外の文字列を貼り付けてもエラーとなり、入力は受け付けられない。

セル内容をクリアするには、クリアしたいセルにカーソルを移動し [DEL] キーを押す。セルが複数選択されている場合には、セルカーソルのある列の選択セルのみクリアされる。

次に、チェック結果の入力について説明すると、チェック結果はOK/NG以外に設定することも可能になっており、チェック結果の値の定義はリソースにより行う。 例えば、

例えば、 CheckStatus {"OK""やb直し""要再検討"}

とリソースに定義すると、チェック結果の入力は図4(b)に示すようになる。 図4(b)において、最初の空白はセル内容をクリアするための項目であり、これはリ ソース定義とは無関係に自動的に付加される。

なお、アイテムを折畳んでいるとチェック状況がわかりにくいため、キーワード行のチ

ェック結果のセルに、そのキーワードに属するアイテムのチェック状態を把握できるよう に集計情報が表示されるようになっている(図5(a)参照)

この集計情報は、OKの数(リソースで定義された最初の項目)とアイテム総数が表示される。また、そのキーワードのチェック結果がすべて同じ値の場合は、その名称と数/アイテム総数が表示される。

さらに、キーワード行のチェック結果のセルで入力を行うと、そのキーワードの各アイ

テムに同じ値を設定できるようになっている (図5 (b) 参照)。

これにより、ギーワード単位で一度に結果を入力できるので、作業の効率化を計ること がきるようになる。ただし、入力できるのは空のセルのみで、既に結果が入力されてい るセルには入力されない。

以下に、上記したプリント基板設計指示支援装置10を構築する具体的な各手段についてそれぞれ説明する。

2. 回路設計での電子設計指示書作成支援システム

図6には、回路設計での電子設計指示書作成支援システム(以下、単に「電子設計指示 書作成支援システム」と適宜に称する。)の概念説明図が示されており、この電子設計指 示書作成支援システムは、設計指示およびキーワードを分割しリストアップしたデータベ ースである設計指示共通データベース 100を備えている。

この電子設計指示書作成支援システムにおいては、現行設計で必要となる設計指示・キーワードを、設計指示およびキーワードを分割しリストアップした設計指示共通データペース100の中から海球し太システムにロードする。

次にロードされたキーワードを元に回路図検索を実行し、該当アイテム(回路部品、配線)を本システムに自動抽出してリストアップする。

次に、リストアップされた設計指示、キーワード、アイテムを、設計指示、キーワード、アイテム(回路部品、配線) を分割しリストアップしたデータベースである設計指示専用 データベース101へ保存する。

なお、自動抽出方法の詳細については、次の「3.回路図からのアイテム自動抽出システム」において詳細に説明する。

3. 回路図からのアイテム自動抽出システム

図7には、回路図からのアイテム自動抽出システム(以下、単に「アイテム自動抽出システム」と適宜に称する。)の概念説明図が示されており、回路図CADデータのデータ ベースたる回路図CADデータベース110とは独立して、設計条件、キーワード、アイテム(回路部品、配線)を分割しリストアップしたデータベースである設計指示専用データベース101を備えている。

このアイテム自動抽出システムにおいては、外部抽出プログラムを備えていて、複雑な 抽出処理が必要な場合はこの外部抽出プログラムに従ってアイテム抽出処理が行われる。 また、図8には、アイテム自動抽出システムにおいて自動抽出処理する際の設計指示書 および抽出条件の一例が示されている。

4. プリント基板設計における設計ルールチェック支援システム

基板設計指示支援装置の画面104上に表示されたキーワードまたはアイテムを選択すると、当該選択した情報に対応するアイテム (国路部品、配線) が、回路設計 CADシステムの画面106上に表示された回路図上において色や興度を変化させて識別可能に表示。

されるとともに、ブリント基板設計CADの画面108上に表示された基板レイアウト図上において色や輝度を変化させて識別可能に表示される。

5. クロスプローブ時におけるアイテム強調表示システム

図10には、クロスプローブ時におけるアイテム強調表示システム(以下、単に「アイテム強調表示システム」と適宜に称する。)の概念説明図が示されている。

即ち、プリント基板設計指示支援を効率よく実行するために、●●●● (Dif(Design Ga toway)を一般的な技術用語に置き換えて下さい。) や●●●● (BIS(Hot-Stage)を一般的な技術用語に置き換えて下さい。) などと連携してクロスプローブを行うことができる。この機能は、●●●● (Dif(Design Gateway)を一般的な技術用語に置き換えて下さい。) や●●●● (BIS(Hot-Stage)を一般的な技術用語に置き換えて下さい。) を通信可能な状態にしておき、クロスプローブを行いたいアイテム、キーワード、または実施情報内のセルを選択した後、アシストメニューの「見る(回路図&基板)」によって実行することができる(図11 (a) 参照)。

XprovKey: "Ctrl+S"

と定義した場合は、コントロールキーと「s」キーが同時に押されるとクロスプローブが 実行される。リソースに定義されていない場合は、ショートカットキーによるクロスプロ ープ実行はできない。

クロスプローブの実行は、キーワードまたはアイテムを複数指定して行うことも可能である。ただし、実施情報内のセルが列をまたいで複数選択されている場合は、セルカーソルのある列の選択されたアイテムのみがクロスプローブの対象となる。

また、●●●● (HS(Hot-Stage)を一般的な技術用語に置き換えて下さい。) に対しては、 クロスプローブの前後にPythonマクロを実行させることもできる。ただし、実行するPythonマクロは、アイテムやキーワードに予めプリント基板設計指示支援装置 1 0によってマクロファイルを割り付けておく必要がある。

マクロ実行のルールは、以下のようになっている。

・マクロはキーワードとアイテムのそれぞれに、クロスプローブ前に実行するプリマクロ、クロスプローブ後に実行するポストマクロを割り付けることができる。

・キーワード選択時はキーワードのマクロを実行する。

- アイテム選択時はアイテムのマクロを実行する。アイテムにマクロが割り付けられていない場合で、そのアイテムの属するキーワードにマクロが割り付けられていれば、キーワードのマクロを実行する。
 - ・複数のアイテムが選択されている場合は、セルカーソルの位置を基準に実行するマクロを決定する。

・マクロが割り当てられていない場合は、クロスプローブのみ行う。

また、割り付けたマクロファイルがファイル名のみであった場合は、以下の順に検索され、最初に見つかったファイルが実行される。

- 1. [%HOME%¥] %red_macros_local%
- 2. [%HOME%¥] %red_data_local%\macros
- 3. %HOME%¥red_data¥macros
- 4. [%HOME%¥] %red_data%¥macros

ここで、[] で括られた部分は、残りの部分が絶対バスでなかった場合に使用される。例えば、環境変数%red_macros_local%に "my_data_dir¥macros"と設定されていた場合は、%HOME%が付加されます。一方、%red_macros_local%に"d:¥wsers¥zuken¥my_data_dir¥macros"と設定されていた場合には、%HOME%は付加されない。

ここで、%HOME%¥red_data¥macros下のaaa. pyを実行した

い場合は、他の検索対象ディレクトリにはaaa. pyが存在しないようにしておかなければならない。

また、上記検索対象以外のディレクトリにあるマクロを実行するには、マクロファイルをフルバスで指定して割り付けておく必要がある。

ところで、●●●● (Df(Design Gateway)を一般的な技術用語に置き換えて下さい。) に対するクロスプロープには、モード (追加選択/個別選択) がある (図11 (b) 参照)。これは、メニューの「通信」→「モード(回路図)」により切り替え。

通加選択モードは、クロスプローブにより、選択アイデムが次々と追加される。個別選択モードでは、クロスプローブにより、前の選択状態はクリアされ、クロスプローブしたアイテムのみが選択状態になる。なお、●●●● (HSを一般的な技術用語に置き換えて下さい。)に対してはこのモード選択は無効で、追加選択のみとなる。

さらに、●●●● (HSを一般的な技術用語に置き換えて下さい。) との通信において、 割り付けられたマウロを実行しないように形定することもできる。これは、メニューの 「通信」→「マクロ実行許可」より、前処理・後処理それそれ別々にOM/OFFを切り

替える (図11 (c) 参照)。

なお、このクロスプロープ機能を実行するためには、●●●● (DG,HS,DR-Mgr を一般的な技術用器に置き換えて下さい。) すべて同じマシン上の同じユーザ1 D で実行されている必要がある。

6. 回路図からのダンピング抵抗自動抽出システム

図12には、回路図からのダンピング抵抗自動抽出システム(以下、単に「ダンピング抵抗自動抽出システム」と適宜に称する。)の概念説明図が示されている。

このダンビング抵抗自動抽出システムにおいては、まず、回路図上で抵抗部品に該当す

るものを全て抽出する。

次に、抽出された抵抗部品からIBISSモデル(※※※※※ IBISSモデルは一 態的な技術用語として明細書中に使用して問題ないですか? 適正な用語があれば置き換 えて下さい。※※※※※)の属性に直列接続の属性が入っているものを抽出する。 さらた、抽出された抵抗部品の全てのピンを検索し、接続されている配線がある場合は、

さらに、抽出された抵抗部品の全てのピンを検索し、接続されている配線がある場合に その接続先の部品を検索する。

さらに、接続先部品がダンピング抵抗の対象部品であるかを部品の種別から(ICなど)判断する。

次に、それぞれの検索対象部品ごとに「ダンピング抵抗名」と「接続先部品名」とを結果として返す。この結果は、(1:n)の組み合わせが複数存在することとなる。

7. 回路図からのバイパスコンデンサ自動抽出システム

図13 には、回路図からのパイパスコンデンサ自動抽出システム (以下、単に「パイパスコンデンサ自動抽出システム」と適宜に称する。) の処理の概要を示すフローチャートが示されている。

このフローチャートを参照しながら説明すると、このバイパスコンデンサ自動抽出システムたおいては、まず、バイパスコンデンサを回路図上に配置する場合は、対象となるICの接続ピンの近くに配置する作図規則により回路図を作成する。

次に、回路図上から部品の種類によりコンデンサを抽出し、この抽出したコンデンサか

ら接続されている配線を検索する。 それから、コンデンサの両端の接続先がそれぞれ電源とグランドに接続されているコン

それから、コンデンサの両環の接続允かそれぞれ電源とグラントに接続されているコンデンサを抽出し、この抽出したコンデンサから電源側に配線がさらにICに繋がっているコンデンサを抽出する。

こうして抽出したICに繋がっているコンデンサが複数のICと接続されている場合は、 配線で接続されているそれぞれのピンの距離が最も近いICを抽出する。

上記において抽出されたICに繋がっているコンデンサをバイパスコンデンサとして、ベアになるICとその間を接続する配線名と共にリストに出力する。

8. プリント基板システム連携型ウェブシステム

添付資料には「発明の実施の形態」に関する説明がありません。

※※※※※ 変形例の記載 ※※※※※

なお、上記した実施の形態は、以下の(1)乃至(●)に説明するように適宜に変形し てもよい。

- (1) 上記した実施の形態においては、・・・するようにしてもよい。
- (2) 上記した実施の形態においては、・・・するようにしてもよい。
- (3) 上記した実施の形態においては、・・・するようにしてもよい。
- (4) 上記した実施の形態ならびに上記(1) 乃至(●) に示す変形例は、適宜に組み 合わせるようにしてもよい。

何か変形例があれば記載して下さい。

【産業上の利用可能性】

本発明は、プリント基板の設計作業に用いるものであり、プリント基板設計作業効率の 向上ならアトにプリント基板設計品質の向上に資することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるプリント基板設計指示支援装置、回路設計CADシステムおよ びプリント基板CADシステムの関連を示す説明図である。

- 【図2】プリント基板設計指示支援装置においては、設計実施情報(基板設計側)と プリント基板設計指示支援実施情報の各項目を入力するためのセルを示す表示画面である。 【図3】(a)は日付入力する際の表示画面であり、(b)は氏名入力する際の表示
 - (c) はリスト選択する際の表示画面である。
- 画面であり、(c) はリスト選択する際の表示画面であっ。 【図4】(a) は日付と担当者の自動入力の際の表示画面であり、(b) はチェック 結果の入力の際の表示画面である。
- 【図5】(a)はチェック結果の集計情報を示す際の表示画面であり、(b)はキー ワード行でのチェック結果の入力の際の表示画面である。
 - 【図6】電子設計指示書作成支援システムの概念説明図である。
 - 【図7】アイテム自動抽出システムの概念説明図である。
- 【図8】アイテム自動抽出システムにおいて自動抽出処理する際の設計指示書および 抽出条件の一例を示す表示画面である。
 - 【図9】設計ルールチェック支援システムの概念説明図である。
 - 【図10】アイテム強調表示システムの概念説明図である。
 - 【図11】(a) はクロスプローブの実行の際の表示画面であり、(b) はクロスブ
- ロープのモードを示す表示画面であり、(c)はマクロ実行許可を示す表示画面である。
 - 【図12】ダンピング抵抗自動抽出システムの概念説明図である。
- 【図13】バイバスコンデンサ自動抽出システムの処理の概要を示すフローチャート である。

【符号の説明】

- プリント基板設計指示支援装置 10
- 1 2 回路設計CADシステム
- プリント基板設計CADシステム 14
- 100 設計指示共通データベース
- 101 設計指示専用データベース
- 104 基板設計指示支援装置の画面
- 106 回路設計CADシステムの画面
- 108 プリント基板設計CADの画面
- 110 回路図CADデータベース

【書類名】要約書

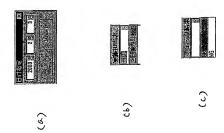
【要約】

【課題】プリント基板設計作業効率の向上ならびにプリント基板設計品質の向上に資する 回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリ ント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、ウェブシステム、プログラムお

よびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供する。 【解決手段】設計ルールが適用される回路部品を選択すれば、回路設計CADシステムと プリント基板設計CADシステムとの連携により、回路図とプリント基板上のチェック対 象部分とを同時に表示して、チェック時間の短縮と手間を低減する。 【選択図】 図1

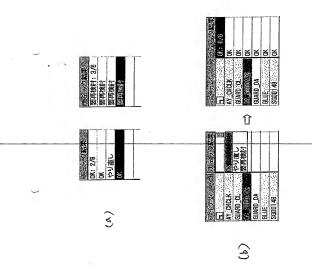


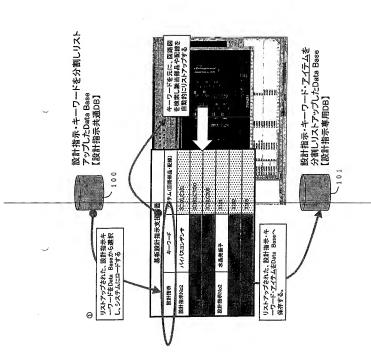
X	Long	Larrie C	nal's	57.72	1090	7.4	T
	10.0				H		
	日本語の子子						
	100	- K-15/8		1		0.007.75%	
OD SERVICE	10 A 17	AV CHOCK	GUARD CE		Sep0146	щ	
D. R. CO. SATISTA		8 元クロックネット				@1(25)	4.00
ON THE COURSE OF STREET	-9180	THE CHAN			1053 247	2型のアンショ 前部	
10 M							L

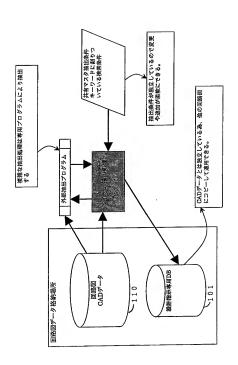


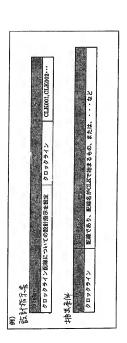
(2) 20103/ 3/26 ruken (2) 20103/ 3/26 ruken (2) 20103/ 3/26 ruken (2) 2/26 ruke

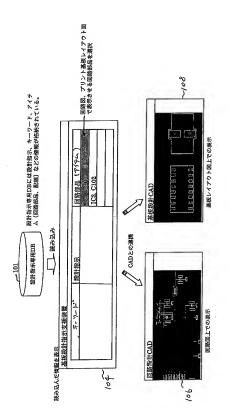
(a)

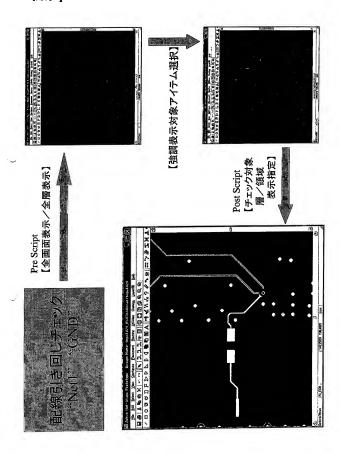


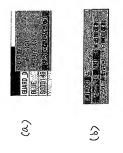




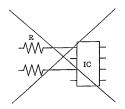


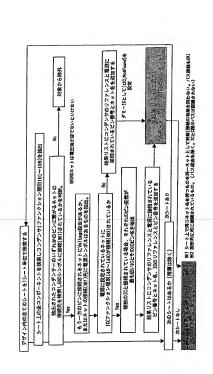












Document 5

上島国際特許商標事務所

送信者: <morii@zuken.co.jp>

宛先:

"上島 淳一様" (ueshimaipo@net.instor.jp> "村田さん" (hiro@zuken.co.jp): "稲石さん" (inaishi@zuken.co.jp); "畑さん" (naoki@zuken.co.jp) Cc: 送信日時: 2003年10月14日 19:19

添付: ZK15004J最終.doc; 骨子⑨実施形態.ppt

件名: DR特許明細書(最終版)

上島国際特許商標事務所

上島弁理士殿

お世話になっております。 図研の森井です。

首記のデータを添付致します。

お手数ですがこちらを元に最終整形処理をお願い致します。

尚、骨子9の実施形態につきましては特許用の言い回しが ございましたら、修正をお願い致します。

以上、宜しくお願い申し上げます。

株式会社 図研(ZUKEN) EDA事業部パートナー&テクノロジー部 プロダクト・ソリューションセクション 森井 敦夫(ATSUO MORII) 〒224-8585 横浜市都筑区荏田東 2-25-1 TEL 045-942-1711 FAX 045-942-1733(内線 74-2158) E-Mail morii@zuken.co.ip

```
【書類名】
             特許願
             ZK15004J
【整理番号】
【提出日】
             平成15年10月15日
             特許庁長官 殿
【あて先】
【国際特許分類】
             G06F 15/60
【発明者】
  【住所又は居所】
             横浜市都筑区荏田東二丁目25番1号 株式会社図研内
  【氏名】
             田中 裕之
【発明者】
             横浜市都筑区荏田東二丁目25番1号 株式会社図研内
  【住所又は居所】
             福岡 啓介
  【氏名】
【発明者】
  【住所又は居所】
             横浜市都筑区荏田東二丁目25番1号 株式会社図研内
             山脇 正浩
  【氏名】
【発明者】
             横浜市都筑区荏田東二丁目25番1号 株式会社図研内
  【住所又は居所】
             安次嶺 麻子
  【氏名】
【特許出願人】
  【識別番号】
            390015587
             株式会社図研
  【氏名又は名称】
【代理人】
             100087000
  【識別番号】
             東京都豊島区西池袋1-5-11-404
  【住所又は居所】
  【弁理士】
             上島 淳一
  【氏名又は名称】
             03-5992-2315
  【電話番号】
【手数料の表示】
  【予納台帳番号】
             058609
             21000
  【納付金額】
【提出物件の目録】
             特許請求の範囲
                       1
  【物件名】
                       1
  【物件名】
             明細書
                       1
             図面
  【物件名】
             要約書
                       1
  【物件名】
```

【包括委任状番号】 9909145

【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に 行うために、

支援、指示の内容を理解するための技術情報の提供を支援する

ことを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法。

【請求項2】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に 行うための回路設計と基板設計間におけるブリント基板設計指示支援装置であって、

支援、指示の内容を理解するための技術情報の提供を支援する手段 を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装 置、

【請求項3】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に 行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、

回路設計者が基板設計者へ渡す設計指示書を電子データで簡便に作成支援するための手 段

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置。

【請求項4】

回路設計者と基抜設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に 行うための回路設計と基核設計間におけるブリント基板設計指示支援装置であって、 設計指示情報を自然言語で入力する手段と、

前記入力する手段によって入力された設計指示情報を一覧表形式で表示する手段と、

前記表示する手段により表示された設計指示情報を選択する手段と

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置。

【請求項5】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に 行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、

回路図を構成する回路部品や配線などのアイテム群の中から、クロックラインなどのキーワードに割り付けられている条件で対象となるアイテムを自動抽出する手段

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装 置。

【請求項6】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に 行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、

登録した設計指示情報が実際の回路図上の回路部品や配線などのどのアイテムであるのかを通知するために、予め設計指示情報に割り付けているキーワードを介し、自動的に回 路図のアイテムに設計場示情報を割り付ける手段。

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置。

【請求項7】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に

行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、 回路図を構成する回路部品や配線などのアイテムを選択する手段と、

前記アイテムを選択する手段がアイテムを選択すると、回路設計システムとプリント基 核設計システムと連携し、回路図上とプリント基板図上の両方の画面上に対象アイテム を輸動表示する手段と

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置。

【請求項8】

請求項6に記載の回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置におい

前記アイテムを選択する手段によるアイテムの選択と同時に表示状態を制御する為のプリスクリプトとポストスクリプトとを実行することにより、該当箇所のズームアップなどでチェックすべき箇所をより明確に分かり易く表示する表示制御手段

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装 置。

【請求項9】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に 行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、

プリント基板設計者が設計後の結果などを入力することで設計指示どおりに対応したか 否かなどを管理する手段

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装 価.

【請求項10】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に 行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、

プリント基板設計者により入力された設計後の結果に対し、回路設計者が合否などを入力することにより指示に対する承認有無などを管理する手段

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置。

【請求項11】

請求項9または請求項10のいずれか1項に記載の回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置において、

プリント基板設計の修正が必要となった場合に、前記管理する手段における入力するための空の項目を別途追加することで合否判定などの履歴管理をする手段

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置。

【請求項12】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に 行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、

回路図の中からダンピング抵抗とその対象となるICをダンピング抵抗の部品属性およ TK配線接続情報により抽出する手段

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装 置。

【請求項13】

請求項12に記載の回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置において.

前記抽出する手段は、回路図からダンピング抵抗とその対象となるICを自動抽出する ことを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置。

【請求項14】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に 行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、

回路図の中からバイパスコンデンサとその対象となる I Cをバイパスコンデンサの配置 位置情報および配線接続情報により抽出する手段

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装 置。

【請求項15】

請求項14に記載の回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置において、

前記抽出する手段は、バイパスコンデンサとその対象となるICおよび両部品を接続する配線の情報を自動抽出する

ことを停徹とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置。 【請求項16】

プリント基板設計システムまたは回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成 支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板 設計指示支援装置からの要求に応じてWebサーバー内に蓄積している情報を提供する手 明

を有することを特徴とするWebシステム。

【請求項17】

プリント基板設計システムまたは回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成 支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板 設計指示支援装置からの要求に応じて、Webサーバー内で計算を行い、その結果を提供 する手段

を有することを特徴とするWebシステム。

【請求項18】

ブリント基板設計システムまたは回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成 支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板 設計指示支援装置からの要求に応じて、Webサーバー内の情報を蓄積する手段

を有することを特徴とするWebシステム。

【請求項19】

請求項1に記載の回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法をコン ビューターに実行させるためのプログラム。

【請求項20】

請求項2万至15のいずれか1項に記載の回路設計と基板設計間におけるプリント基板 設計指示支援装置としてコンピューターを機能させるためのプログラム。

【請求項21】

端末項16万至18のいずれか1項に記載のWebシステムとしてコンピューターを機能させるためのプログラム。

【請求項22】

請求項19乃至21のいずれか1項に記載のプログラムを記録したコンピューター読み取り可能な記録媒体。

【書類名】明細書

【発明の名称】回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、Webシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体。

【技術分野】

本発明は、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、Webシステム、プログラムおよびコンビューター読み取り可能な記録媒体に関し、さらに詳細には、プリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、可路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援表

【背景技術】

従来、回路設計段階においてプリント基板を設計するための設計指示を作成するにあたっては、回路設計者が手書きで設計指示書を記載するようになされており、このようにして完成した設計指示書をプリント基板設計者に渡すことによって、回路設計者からプリント基板設計者に設計と必要な指示を伝達するようになされていた。

ここで、設計指示には回路図のどの部分がその指示に該当するかを記述することになるが、その際に、部品や配線の名称(リファレンス、品番、ネット名など)などのアイテムを回路設計者が手書きにより設計指示書に書き加えるようになされていた。

しかしながら、こうした設計指示書での伝達運用においては、指示伝達が十分に行われず、また、回路図が変更された場合においては、回路図の変更に合わせて設計指示書に記述した部品や配線の名称を変更する必要があった。

このため、上記した従来の手法においては、設計捐示書への書き込みや変更の作業が繁 維となり、また、部品や配線の名称などを書き間違えるなどの恐れもあり、さらには、書 面による指示での伝達不備に起因して品質が劣化するというなどの第1の問題点があった。

また、設計されたプリント基板の設計品質については、設計指示自体が設計者に依存しているため、設計者のスキルによる品質のばらつきが存在し、人依存の状況に起因してプリント基板設計品質が劣るという、指示内容が指示設計者に影響されてしまう第2の問題点があった。

また、プリント基板の高密度高速回路設計における設計指示書の指示に対するプリント 基板設計システムにより設計されたプリント基板に対する確認は、回路設計システムおよ びプリント基板設計システムにおけるそれぞれの検索機能を用いて、関連する指示のアイ テムを確認、検査し、該当する部分に関して人手で行っていた。

即ち、デジタル化による設計難易度の急激な向上や、製品優位性の短期化あるいは多機能化によるシステム全体の整合性保持の難しさなどという理由や、設計者に依存するという設計品質などの理由から、検図や修正指示に関わる手間は極めて大きく、これを如何に短縮するかが設計のリードタイム短縮の機となっていた。

このため、設計されたプリント基板に関する検査、確認ならびに検図、また、その修正 指示作成は、作業効率が劣って非常に手間とコストがかかるものになっていたという第3 の問題点があった。

また、回路図上のアイテム(回路部品、配線など)をその種類や機能毎に1つのグルー

プとして抽出し、基板設計の際における設計指示書への反映や回路図のチェックリストを 作成するためにグループ分けをすることは、指示、チェック上必要となっていた。

従来、このグループの抽出を行うにあたっては、各アイテム(部品、配線情報など)ごとに検索処理を行っており、アイテムの項目数や部品数などに比例して抽出作業に多大な時間を要し、また、抽出されたデータはその回路図固有のものであるので他の回路図では再度同じ抽出作業が必要であるという、アイテムに比例した作業量と多くの時間を要するという第4の問題点があった。

ところで、電子機器メーカーは、これまでの製品開発によって培ってきたノイズ対策や 熱対策などの設計条件、指示を多数持っており、新しい製品を開発する過程においては、 プリント基板設計前にこうした設計条件をプリント基板設計者に指示し、プリント基板設 計者はこの指示に従ってプリント基板の設計を行っていた。

そして、プリント基板の設計が完了すればプリント基板の試作を行うことになるが、そ の前に、設計指示がきちんと守られているかの検証作業を行っていた。

ここで、設計指示の中には数値などでは表すことのできないルールもあるため、CADシステムを使った自動チェックを行えない場合もあり、このような部分は目視によってチェックする必要があった。

こうした目視によるチェックは、設計指示書から回路図とプリント基板とのそれぞれの 該当箇所を探し出すことからはじめることになるが、この該当箇所の探し出しにはCAD システムの検索機能などが用いられる。そのためには回路設計システムとプリント基板設 計システムとをそれぞれ操作する必要があり、また、このようにしてチェックしなければ ならない項目が製品によっては数百箇所以上ある場合もあるため、チェックに多大な手間 と時間を要するという第5の問題点があった。

また、従来、高密度多層のプリント基板上のアイテムを目視でチェックする際に、チェックすべき内容を明確に表示するために、チェック内容を正確に把握した上で手作業にて 関連するアイテムの相関関係など考慮して表示させる設定を行っていた。

即ち、チェックすべき内容が明確に表示されていないとチェック内容を誤認識して正確 なチェックを行うことができない可能性がある。

これまでは誤認識しないための表示制御を毎回毎回行っている作業は作業者のスキルに 依存し、かつ、多大な時間的損失を生むという第6の問題点があった。

ところで、ダンピング抵抗と称する反射波の雑音除去目的で信号線に直列に挿入される 数十Ω程度の抵抗が知られているが、こうしたダンピング抵抗はバッファ回路の出力やメ モリの駆動用ICの出力などによく使用される。

従来、回路図からダンピング抵抗を抽出するに際しては、回路図上から抵抗の属性、接 総先情報や接続状況などを目視にて確認して行っていた。即ち、回路図からダンピング抵 抗を抽出するためには目視に頼らざるを得ない部分が多く、設計した本人でないと判断す るのは困難であった。

そして、ブリント基板設計ではダンピング抵抗の配置、配線方法を基板設計指示として どの抵抗がダンピング抵抗なのかを指示する必要があるが、ダンピング抵抗を抽出する条 件が存在しなかったためにダンピング抵抗の抽出には多大な時間を要していた。

つまり、プリント基板設計時やプリント基板チェック時においては、ダンピング抵抗に 対する設計指示が必要であるが、ダンピング抵抗自体の抽出のために多大な時間を要して いたという第7の問題点があった。 また、一般に、回路規模が大きくなればなるほど搭載されるLSIの数は増え、こうしたLSIの増加は、同時にバイパスコンデンサの数の増加に直結することになっていた。

こうしたバイパスコンデンサの数の増加により、例えば、数百にもなるバイパスコンデンサを、CADシステムの画面やレイアウトを紙に作画したものを用いて一つ一つ認識するのは、非常に手間と時間的なコストがかかるという第8の問題点があった。

また、バイパスコンデンサとはコンデンサの使用方法(接続先相手)によってもたらされる機能によって分類されるもので、そのコンデンサ単体ではバイパスコンデンサの判断はできない。

回路図からバイバスコンデンサを抽出するためには、回路図上のコンデンサ接続先の情報や接続状況などを目視にて確認していた。即ち、最終的な判断は設計した本人に直接確認するほか方法がなかった。

なお、回路設計時にバイパスコンデンサに属性を入れる方法もあるが、設計時の負担が 重くなり実現は困難であった。

即ち、ブリント基板設計時やブリント基板チェック時には、バイパスコンデンサに対する設計指示が必要であり、バイパスコンデンサの抽出のため多大な時間を要していたという第9の問題点があった。

また、プリント基板の設計をする上で指示を受けても、その指示には、経験や理論などの知識が伴った設計ができないと品質維持できない内容も含まれている。

従来は、必要に応じてプリント基板設計者が指示を理解するために該当する技術情報の 書籍、資料を検索、閲覧する必要があり、プリント基板設計者はこの技術情報の検索、閲覧するのに多大な時間を要するという第10の問題点があった。

なお、本願出願人が特許出願時に知っている先行技術は、上記において説明したような ものであって文献公知発明に係る発明ではないため、記載すべき先行技術情報はない。 【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記したような従来の技術が有する第1、第2の問題点に鑑みてなされたものであり、その第1、第2の目的とするところは、電子機器のプリント基板設計において、設計ルールに基づいて正しく基板設計する際に参照する設計指示書を作成もしくは自動した作成することを可能にした回路設計とブリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、Webシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供しようとするものである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第3の問題点に鑑みてなされたものであり、その第3の目的とするところは、検図を効率的に実施することができるようにしてプリント基板設計作業効率の向上を図り、また、設計品間の短縮ならびに試作回数の削減など基板製造コストの低減化を図ることを可能にした回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計間におけるプリント基板設計間におけるプリント基板設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計を選力法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計を設けるプリント基板設計を選力法、一定のである。プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供しようとするものである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第4の問題点に鑑みてなされたも

のであり、その第4の目的とするところは、電子機器のプリント基板設計において、各基 板単位で設計ルールに基づいて正しく基板設計する際に参照する部品と配線との情報を設 計指示書として作成する場合に利用することができ、また、設計が完成したプリント基板 に対し指示通りに設計されているか否かをチェックするチェックリストの作成に利用する ことができる回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回 路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、Webシステム、 プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供しようとするものである。 また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第5の問題点に鑑みてなされたも のであり、その第5の目的とするところは電子機器のプリント基板設計において設計指示 に基づいて正しく設計されているか否かを検証する際に利用することができプリント基板 の設計検証では回路設計システムおよびプリント基板設計システムとの連携により設計ル ールが適用される回路部品毎に回路図とプリント基板レイアウト図との両方でチェックす べき箇所を同時に表示させることを可能としチェック時間の短縮と手間の軽減とを図った 回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリ ント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、Webシステム、プログラムお よびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供しようとするものである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第6の問題点に鑑みてなされたものであり、その第6の目的とするところは、高密度多層のブリント基板上のアイテムを目 視でチェックする場合に、それらアイテムの相関関係などを自動的に表示するようにして、作業者によるチェックすべき内容の観認識の発生を排除するとともに、作業者のスキルによるパラつきや時間的損失の軽減を図ることを可能にした回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援技法 (We b システム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供しようとするものである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第7の問題点に鑑みてなされたものであり、その第7の目的とするところは、電子機器のプリント基板設計において、ダンピング抵抗を配置する際に設計ルールに基づいて正しく配置することを可能にした回路数計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援技能、Webシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供しようとするものである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第8、第9の問題点に鑑みてなされたものであり、その第8、第9の目的とするところは、プリント基板のEMC対策としての回路パターンを含めたパイパスコンデンサの検出を可能にした回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、Webシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供しようとするものである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第10の問題点に鑑みてなされたものであり、その第10の目的とするところは、指示の内容と技術情報を電子的に関連付けすることにより、プリント基板設計時に適切な技術情報を里今参照、考慮し、経験が採っても理論に基づいた設計をすることができ、設計の短縮化と設計品質の向上、均一化が可能となる回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援表置、Webシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供しようとするものである。【観題を解決するための手段】

上記第1の目的を達成するために、本発明は、設計ルールが適用される回路部品を選択 すれば、回路設計システムとブリント基板設計システムとの連携により、回路図とブリント 基板上のチェック対象部分とを同時に表示して、チェック時間の短縮と手間を低減する ようにしたものである。

また、上記第2の目的を達成するために、本発明は、回路設計者が回路図設計中に与えた設計指示内容を「指示内容」と「対象となる回路部品もしくは配線のキーワード」とたの割したリストから選択する行為のみで、「対象となる回路部品もしくは配線のキーワード」を使用し回路図から対象となるオプジェクトを自動リストアップするようにして、手作業にて設計指示書を作成していた手間および時間を大幅に低減するようにしたものである。

また、上記第3の目的を達成するために、本発明は、プリント基板設計システムを用いて自動的にチェックできない定性的な指示、例えば、できるだけ近くとかできるだけ短くとかというような指示が適用される箇所を自動的に検出して、設計者にその判断を求めることを可能にし、また、これらのルールの背景にある論理情報をそれぞれ記憶し指示に連携表示することにより設計者の経験の差による設計品質のばらつきの平準化を達成するようにしたものである。

また、上記第4の目的を達成するために、本発明は、種類や機能が同じ項目に対してキーワードを設定し、そのキーワードに対してアイテムを抽出するための抽出条件や別プログラム起動指示を共通マスターとして所定の記憶領域に保持するようにして、回路図で設計指示書やチェックリストを作成する際には、各項目にキーワードのみを割り当てたデータを作成するようにして、個別のアイテムの検索を行う場合には、キーワードに該当する 抽出条件を共通マスターから取得して回路図からアイテムを検索するようにしたものであり、これにより再検索を行うとアイテムが最新の状態に更新され、他の回路図にデータを リービーして再検索を行うと設計指示書やチェックリストがその回路での最新のアイテムに 更新され流用が可能になるとともに、設計指示書の作成にかかる時間が大幅に削減され、また、回路図で流用されたものなどは項目がほぼ変わらないため更新処理をのみで指示書やチェックリストを作成することが可能になる。

また、上記第5、第6の目的を達成するために、本発明は、高密度多層のプリント基板 上のアイテムを目視でチェックする場合に、チェックシートからのクロスプロープ時に自動的にチェックすべき内容を明確に表示して、チェック内容を誤認識する可能性を非常に低くするとともに、チェックを行う作業者のスキルに依存しない成果を生むことや同じチェックシートを使用したチェックでは同様の表示状態を作成することができるようにし、さらに時間的な損失を経滅するようにしたものである。

また、上記第7の目的を達成するために、本発明は、回路図からダンピング抵抗を自動 抽出するようにして、抽出時間の大幅な短縮を実現するようにしたものである。

また、上記第8、第9の目的を達成するために、本発明は、回路設計者がパイパスコン デンサの適正を判断する必要のない明らかに問題のないものを自動的に判断対象から省く ようにして、検図自体の時間短縮、延いては設計期間の短縮を達成するようにしたもので ある。

また、上記第10の目的を達成するために本発明は、設計指示の内容と技術情報を電子 的に関連付けすることにより、プリント基板設計時に適切な技術情報を早く参照、考慮し、 経験が無くても理論に基づいた設計をすることができ、設計の短縮化と設計品質の向上、 均一化が実現するようにしたものである。

即ち、本発明のうち請求項1に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる設

計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うために、支援、指示の内容を理解する ための技術情報の提供を支援するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項2に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、支援、指示の内容を理解するための技術情報の提供を支援する手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項3に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる設 計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間における ブリント基板設計指示支援装置であって、回路設計者が基板設計者へ渡す設計指示書を電 子データで簡便に作成支援するための手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項4に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、設計指示情報を自然言語で入力する手段と、前記入力する手段によって入力された設計指示情報を一覧表形式で表示する手段と、前記表示する手段により表示された設計指示情報を選択する手段とを有するようにしたものであぶ。

また、本発明のうち請求項5に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるブリント基板設計指示支援装置であって、回路図を構成する回路部品や配線などのアイテム群の中から、クロックラインなどのキーワードに割り付けられている条件で対象となるアイテムを自動抽出する手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項6に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるブリント基板設計指示支援装置であって、登録した設計指示情報が実際の回路図上の回路部品や配線などのどのアイテムであるのかを通知するために、予め設計指示情報に割り付けているキーワードを介し、自動的に回路図のアイテムに設計指示情報を割り付ける手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項7に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるブリント基板設計指示支援装置であって、回路図を構成する回路部品や配線などのアイテムを選択する手段と、前記アイテムを選択する手段がアイテムを選択すると、回路設計システムとプリント基板設計システムとを連携し、回路図上とプリント基板設計システムとで携し、回路図上とプリント基板設計システムとで進発し、回路図上とプリント基板設計システムとで進発し、回路図上とプリント基板設計システムとでは発し、回路図上とプリント基板設計システムとでは発力である。

また、本発明のうち請求項8に記載の発明は、本発明のうち請求項6に記載の発明において、前記アイテムを選択する手段によるアイテムの選択と同時に表示状態を制御する為のブリスクリプトとポストスクリプトとを実行することにより、該当箇所のズームアップなどでチェックすべき箇所をより明確に分かり易く表示する表示制御手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項9に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、プリント基板設計者が設計後の結果などを入力することで設計指示どおりに対応したか否かなどを管理する手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項10に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる

設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるブリント基板設計指示支援装置であって、ブリント基板設計者により入力された設計後の結果に対し、回路設計者が合否などを入力することにより指示に対する承認有無などを管理する手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項11に記載の発明は、本発明のうち請求項9または請求項1 0のいずれか1項に記載の発明において、プリント基板設計の修正が必要となった場合に、 前記管理する手段における入力するための空の項目を別途追加することで合否判定などの 履歴管理をする手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項12に配較の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる 設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけ るブリント基板設計指示支援装置であって、回路図の中からダンピング抵抗とその対象と なるICをダンピング抵抗の部品属性および配線接続情報により抽出する手段を有するよ うにしたものである。

また、本発明のうち請求項13に記載の発明は、本発明のうち請求項12に記載の発明 において、前記抽出する手段は、回路図からダンピング抵抗とその対象となるICを自動 抽出するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項14に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる 設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけ るブリント基板設計指示支援装置であって、回路図の中からパイパスコンデンサとその対 象となるICをパイパスコンデンサの配置位置情報および配線接続情報により抽出する手 身を看するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項15に配載の発明は、本発明のうち請求項14に記載の発明 において、前配抽出する手段は、バイパスコンデンサとその対象となるICおよび両部品 を接続する配線の情報を自動抽出するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項16に記載の発明は、プリント基板設計システムまたは回路 設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うた めの回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置からの要求に応じてW もサーバー内に蓄積している情報を提供する手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項17に記載の発明は、プリント基板設計システムまたは回路 設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うた めの回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置からの要求に応じて、 Webサバーペー内で計算を行い、その結果を提供する手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項18に記載の発明は、プリント基板設計システムまたは回路 設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うた めの回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置からの要求に応じて、 Webサーバー内の情報を蓄積する手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項19に配載の発明は、本発明のうち請求項1に配載の回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法をコンピューターに実行させるためのプログラムとしたものである。

また、本発明のうち請求項20に記載の発明は、本発明のうち請求項2乃至15のいず れか1項に記載の回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置としてコ ンピューターを機能させるためのプログラムとしたものである。

また、本発明のうち請求項21に配載の発明は、本発明のうち請求項16万至18のいずれか1項に配載のWebシステムとしてコンピューターを機能させるためのプログラム

としたものである。

また、本発明のうち請求項22に記載の発明は、本発明のうち請求項19乃至21のいずれか1項に記載のプログラムを記録したコンピューター読み取り可能な記録媒体としたものである。

【発明の効果】

本発明は、以上説明したように構成されているので、電子機器のブリント基板設計において、設計ルールに基づいて正しく設計されているか否かを検証する際に利用することができ、プリント基板の設計検証では、回路設計システムおよびプリント基板設計システムとの連携により設計ルールが適用される回路部品毎に回路図とプリント基板ご計システムとの連携により設計ルールが適用される回路部品毎に回路図とプリント基板レイアウト図との両方でチェックすべき箇所を同時に表示させることが可能になりチェック時間の短縮と早間の軽減とを図ることができる回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、Webシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供することができるという優れた効果を奏する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、電子機器のプリント基板歌計の際に設計ルールに基づいて正しく基板設計するために参照する設計指示書を自動的に作成することが可能な回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、Webシスト、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供することができるという優れた効果を奏する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、検図を効率的に実施することができるようになってプリント基板設計作業効率の向上を図ることができ、また、設計品質の平準化を図ることができるようになってプリント基板設計品質の向上を図ることができ、設計期間の短縮ならびに試作回数の削減など基板製造コストの低減化を図ることが可能な回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、Webシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録集体を提供することができるという優れた効果を参する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、電子機器のプリント基板設計において、各基板単位で設計ルールに基づいて正しく基板設計する際に参照する部品と配録との情報を設計指示書として作成する場合に利用することができ、また、設計が完成したプリント基板に対し指示通りに設計されているか否かをチェックするチェック表の作成に利用することができる回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、Webシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供することができるという優れた効果を奏する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、高密度多層のプリント基板 上のアイテムを目視でチェックする場合に、それらアイテムの相関関係などを自動的に表 示するようにして、作業者によるチェックすべき内容の誤認識を避けるとともに、作業者 のスキルによるパラつきや時間的損失の軽減を図ることが可能な回路設計とプリント基板 設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間における プリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間における プログラムよびコンピュータ一読み 取り可能な記録媒体を提供することができるという優れた効果を奏する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、電子機器のプリント基板設

計において、ダンピング抵抗を配置する際に設計ルールに基づいて正しく配置することが 可能な回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計 とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、Webシステム、プログ ラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供することができるという優れた 効果を奏する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、プリント基板のEMC対策として回路パターンを含めたパイパスコンデンサの自動チェック機能を備えた回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、We bシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な配録媒体を提供することができるという優れた効果を奏する。

ューター読み取り可能な記録条件を建映することかなるとアン酸が心みなどする。 また、本発明は、以上説明したように構成されているので、設計指示の内容と技術情報 を電子的に関連付けすることにより、プリント基板設計時に適切な技術情報を早く参照、 考慮し、経験が無くても理論に基づいた設計をすることができ、設計の短縮化と設計品質 の向上、均一化が可能となる回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指 示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、W e b システム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供すること ができるという優れた効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

以下、添付の図面を参照しながら、本発明による回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計標下支援装置、Webシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体の実施の形態の一例を詳細に説明する。

1. 全体の構成

本発明による回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置 (以下、単に「プリント基板設計指示支援装置」と適宜に称する。) 10は、後述する各 システムの統合システムであるが、図1に示すように、プリント基板設計指示支援装置1 0により回路設計システム12とプリント基板設計システム14とを連携させ、回路設計 システム12とプリント基板設計システム14との間で回路設計に関するルールの共用化 を図るようにしたものである。

本発明におけるプリント基板設計指示支援装置10を構築する具体的なシステム、即ち、 回路設計システム12とプリント基板設計システム14とを連携させる具体的な手段としては、例えば、回路設計での電子設計指示書作成支援システム、回路図からのアイテム自動抽出システム、ブリント基板設計における設計ルールチェック支援システム、クロスプロープ時におけるアイテム強調表示システム、回路図からのダンピング抵抗自動抽出システム、回路図からのバイバスコンデンサ自動抽出システム、回路図からのバイバスコンデンサ自動抽出システムがある。

ここで、プリント基板設計指示支援装置10は、以下のような各種の機能を備えているものである。

(1) Excel (商標) のような表形式

Excel (商標) のような表形式とすることで、設計指示とチェック状態を容易に把握することができる。また、設計指示やアイテムなどはスクロール対象外の固定行となっているので、チェック時に設計指示などが隠れてしまうことがない。また、各項目のセル傾は、自由に変更することができる。

(2) 実施情報の入力

設計実施情報とプリント基板設計指示支援実施情報を、プリント基板設計指示支援実施 毎に入力することができる。実施情報にはそれぞれ、実施日、担当者、結果などを入力す ることができる。

(3) クロスプローブ

回路設計システム、伝送線路解析システムに対してクロスプローブメッセージを送ることができるので、実施結果のチェックを容易に行うことができる。また、送信する情報はアイテム(リファレンス、ネット、フレーム)、または、キーワード単位で行うことができる。また、キーワードやアイテムにPython言語ベースのマクロを割り付けておくことにより、クロスプローブの前後でISに対してマクロを実行させることもできます。

(4) 檢索機能

文字別による検索機能により、目的の項目を素早く見つけることができる。

(5) ドキュメントの関連付け

個々の設計指示やプリント基板設計指示支援実施情報単位にドキュメントを関連付けすることができる。これにより、より詳細な情報を設計者に伝えることができる。また、関連付けされたドキュメントは、特定のディレクトリにアーカイブ (コピー) することができる。また、これらの関連付けされたドキュメントは、Windows (商標) 上でそのドキュメントに対して関連付けされているツールがあれば、開くことができる。

(6) CSVファイルの入出力

CSVファイルファイルの入出力を行うことができるので、今までExcel (商標)で作成していたプリント基板設計指示支援情報を移行することができる。

(7) データベースの暗号化

データベースを暗号化することにより、データベースに蓄積された情報が外部に洩れる のを防止することができる。データベースに蓄積された情報は、実行時のオプションによって管理者モードで起動した時のみ表示されるようになっている。

そして、このプリント基板設計指示支援装置10においては、図2に示すように、設計 実施情報 (基板設計側) とプリント基板設計指示支援実施情報の各項目を入力するための セルが追加される。なお、設計実施情報(基板設計側) とプリント基板設計指示支援実施 情報とは、以下の通りである。

a 設計事施情報 (基板設計側)

設計実施情報は、設計指示通りに基板設計を行ったかどうかの情報を入力する。この情報には、実施日、担当者、プリント基板設計指示支援前(実施結果)、プリント基板設計指示支援前コメントの4項目があり、アイテム毎に入力すことができるようになっている。

b. プリント基板設計指示支援実施情報

ブリント基板設計指示支援実施情報は、ブリント基板設計指示支援のチェック結果情報を入力します。この情報には、チェックの実施日、担当者、結果情報、コメントおよび関連ファイルの5つの項目があり、アイテム毎に入力することができるようになっている。

次に、各セルの編集方法について説明すると、実施情報の各項目は、入力する情報のタイプに応じて入力方法が異なる。以下に、情報のタイプに応じた入力方法を示す。

a. 日付入力 (図3 (a) 参照)

実施日、チェック日の入力がこれに当たる。これらのセルにフォーカスがある時、「・・・」 ボタンが表示されるのでこれをクリックする。すると日付入力ダイアログが表示されるので、このダイアログで日付を指定し「OK」ボタンをクリックする。

b. 氏名入力 (図3 (b) 参照)

担当者の入力がこれに当たる。担当者のセルをダブルクリックするとセル編集可能な状態になる。この状態で氏名を入力する。

また、一度入力した氏名は入力時にリスト表示されるので、このリストから選択して入 力することもできる(保存される氏名は5名分であり、設計実施情報とプリント基板設計指 示支援実施情報とで共通である)。

c. リスト選択 (図3 (c)、図4 (a) 参照)

設計実施情報のプリント基板設計指示支援前、プリント基板設計指示支援実施情報のチェック結果がこれに当たる。これらのセルにフォーカスがある時、「▼」ボタンが表示されるのでこれをクリックする。すると図3(c)のように設定可能な項目がリスト表示されるので、適当な項目を選択する。

なお、プリント基板設計指示支援前やチェック結果を入力した時、日付や担当者が未入 力であった場合には、日付と担当者は自動的に入力され、この時、担当者にはログイン名 が使用される(図4 (a) 参照)。

d テキスト入力

設計実施情報のプリント基板設計指示支援前コメントおよびプリント基板設計指示支援 実施情報のコメントがこれに当たる。これらのセルをダブルクリックするとセル編集可能 な状態になるので、適当な文字列を入力する。

e. ファイル名入力

関連ファイルがこれに当たる。関連ファイルのセルにフォーカスがある時、「 」ボタンが表示されるのでこれをクリックする。するとファイル選択ダイアログが表示されるので、関連付けるファイルを選択する。ここで選択したファイルはファイル名だけが表示されるが、内部的にはフルバスで保持している。

なお、全ての項目でダブルクリック以外に、アシストメニューの「変更」によっても項目の入力開始動作を起こすことが可能になっている。また、複数セルを選択してのコピーを貼り付けによる入力も可能である。ここで、日付を入力するセルに文字列を貼り付けたり、OK/NGしか入らないセルにこれら以外の文字列を貼り付けてもエラーとなり、入力は受け付けられない。

セル内容をクリアするには、クリアしたいセルにカーソルを移動し [DEL] キーを押 す。セルが複数選択されている場合には、セルカーソルのある列の選択セルのみクリアさ れる。

次に、チェック結果の入力について説明すると、チェック結果はOK/NG以外に設定することも可能になっており、チェック結果の値の定義はリソースにより行う。 例えば、

CheckStatus {"OK" "やり直し" "要再検討" }

とリソースに定義すると、チェック結果の入力は図4 (b) に示すようになる。

図4 (b) において、最初の空白はセル内容をクリアするための項目であり、これはリ ソース定義とは無関係に自動的に付加される。

なお、アイテムを折畳んでいるとチェック状況がわかりにくいため、キーワード行のチェック結果のセルに、そのキーワードに属するアイテムのチェック状態を把握できるように集計情報が表示されるようになっている(図5(a)参照)

この集計情報は、OKの数(リソースで定義された最初の項目)とアイテム総数が表示される。また、そのキーワードのチェック結果がすべて同じ値の場合は、その名称と数/アイテム総数が表示される。

さらに、キーワード行のチェック結果のセルで入力を行うと、そのキーワードの各アイテムに同じ値を設定できるようになっている(図5(b)参照)。

これにより、キーワード単位で一度に結果を入力できるので、作業の効率化を計ること ができるようになる。ただし、入力できるのは空のセルのみで、既に結果が入力されてい るセルには入力されない。

以下に、上記したプリント基板設計指示支援装置10を構築する具体的な各手段についてそれぞれ説明する。

2. 回路設計での電子設計指示書作成支援システム

図6には、回路設計での電子設計指示書作成支援システム(以下、単に「電子設計指示 書作成支援システム」と適宜に称する。) の概念説明図が示されており、この電子設計指 示書作成支援システムは、設計指示およびキーワードを分割しリストアップしたデータベ ースである設計指示共通データベース100を備えている。

この電子設計指示書作成支援システムにおいては、現行設計で必要となる設計指示・キーワードを、設計指示およびキーワードを分割しリストアップした設計指示共通データベース100の中から選択し本システムにロードする。

次にロードされたキーワードを元に回路図検索を実行し、該当アイテム(回路部品、配線)を本システムに自動抽出してリストアップする。

次に、リストアップされた設計指示、キーワード、アイテムを、設計指示、キーワード、アイテム (回路部品、配線) を分割しリストアップしたデータベースである設計指示専用 データベース101〜保存する。

なお、自動抽出方法の詳細については、次の「3.回路図からのアイテム自動抽出システム」において詳細に説明する。

3. 回路図からのアイテム自動抽出システム

このアイテム自動抽出システムにおいては、外部抽出プログラムを備えていて、複雑な 抽出処理が必要な場合はこの外部抽出プログラムに従ってアイテム抽出処理が行われる。

また、図8には、アイテム自動抽出システムにおいて自動抽出処理する際の設計指示書 および抽出条件の一例が示されている。

4. プリント基板設計における設計ルールチェック支援システム

図9には、プリント基板設計における設計ルールチェック支援システム(以下、単に「設計ルールチェック支援システム」と適宜に称する。)の概念説明図が示されており、この設計ルールチェック支援システムは、設計指示、キーワード、アイテム(回路部品、配線)を分割しリストアップしたデータベースである設計指示専用データベース101を備えている。

基板設計指示支援装置の両面104上に表示されたキーワードまたはアイテムを選択すると、当該選択した情報に対応するアイテム(回路部品、配線)が、回路設計システムの両面106上に表示された回路図上において色や輝度を変化させて識別可能に表示される

とともに、プリント基板設計CADの画面108上に表示された基板レイアウト図上において色や細度を変化させて識別可能に表示される。

5. クロスプローブ時におけるアイテム強調表示システム

図10には、クロスプローブ時におけるアイテム強調表示システム(以下、単に「アイテム強調表示システム」と適宜に称する。) の概念説明図が示されている。

即ち、ブリント基板設計指示支援を効率よく実行するために、回路設計システムや伝送 線路解析システムなどと連携してクロスプローブを行うことができる。この機能は、回路 設計・システムや伝送線路解析システムを通信可能な状態にしておき、クロスプローブを行 いたいアイテム、キーワード、または実施情報内のセルを選択した後、アシストメニュー の「見る(回路図を基板)」によって実行することができる(図11(a)参照)。

あるいは、セルカーソルがクロスプローブ可能なセル上にある場合は、ショートカット キーによってクロスプローブを実行することも可能である。この時のショートカットキー は、リソースに定義する。例えば、

XprovKey:"Ctrl+S"

と定義した場合は、コントロールキーと「s」キーが同時に押されるとクロスプローブが 実行される。リソースに定義されていない場合は、ショートカットキーによるクロスプロ ーブ実行はできない。

クロスプローブの実行は、キーワードまたはアイテムを複数指定して行うことも可能で ある。ただし、実施情報内のセルが列をまたいで複数選択されている場合は、セルカーソ ルのある列の選択されたアイテムのみがクロスプローブの対象となる。

また、伝送線路解析システムに対しては、クロスプローブの前後にPython言語ベースのマクロを実行させることもできる。ただし、実行するPython言語ベースのマクロは、アイテムやキーワードに予めブリント基板設計指示支援装置10によってマクロファイルを割り付けておく必要がある。

マクロ実行のルールは、以下のようになっている。

- ・マクロはキーワードとアイテムのそれぞれに、クロスプローブ前に実行するプリマクロ、クロスプローブ後に実行するポストマクロを割り付けることができる。
 - ・キーワード選択時はキーワードのマクロを実行する。
- ・アイテム選択時はアイテムのマクロを実行する。アイテムにマクロが割り付けられていない場合で、そのアイテムの属するキーワードにマクロが割り付けられていれば、キーワードのマクロを実行する。
 - ・複数のアイテムが選択されている場合は、セルカーソルの位置を基準に実行するマクロを決定する。
 - ・マクロが割り当てられていない場合は、クロスプローブのみ行う。

また、割り付けたマクロファイルがファイル名のみであった場合は、以下の順に検索され、最初に見つかったファイルが実行される。

- 1. [%HOME%¥] %red_macros_local%
- 2. [%HOME%¥] %red_data_local%¥macros
- 3. %HOME%¥red_data¥macros
- 4. [%HOME%¥] %red_data%¥macros

ここで、[] で揺られた部分は、残りの部分が絶対パスでなかった場合に使用される。 例えば、環境変数% red_macros_local%に "my_data_dir ¥macros"と設定されていた場合は、%HOME%が付加されます。一方、%To d_macros_local%に"d: Yusers¥zuken¥my_data_ dir¥macros"と設定されていた場合には、%HOME%は付加されない。

ここで、%HOME%¥red_data¥macros下のaaa. pyを実行したい場合は、他の検索対象ディレクトリにはaaa. pyが存在しないようにしておかなければならない。

また、上記検索対象以外のディレクトリにあるマクロを実行するには、マクロファイルをフルパスで指定して割り付けておく必要がある。

ところで、回路設計システムに対するクロスプローブには、モード (追加選択/個別選択) がある (図11 (b) 参照)。これは、メニューの「通信」 \rightarrow 「モード(回路図)」により切り替え

追加選択モードは、クロスプローブにより、選択アイテムが次々と追加される。個別選択モードでは、クロスプローブにより、前の選択状態はクリアされ、クロスプローブしたアイテムのみが選択状態になる。なお、伝送線路解析システムに対してはこのモード選択は確めで、追加選択のみとなる。

さらに、伝送線路解析システムとの通信において、割り付けられたマクロを実行しないように設定することもできる。これは、メニューの「通信」 \rightarrow 「マクロ実行許可」より、前処理・後処理それそれ別々にON/OFFを切り替える(図11(c)参照)。

なお、このクロスプロープ機能を実行するためには、回路設計システム、伝送線路解析システム、プリント基板設計指示支援装置がすべて同じマシン上の同じユーザIDで実行されている必要がある。

6. 同路図からのダンピング抵抗自動抽出システム

図12には、回路図からのダンピング抵抗自動抽出システム(以下、単に「ダンピング 抵抗自動抽出システム」と適宜に称する。)の概念説明図が示されている。

このダンピング抵抗自動抽出システムにおいては、まず、回路図上で抵抗部品に該当するものを全て抽出する。

次に、抽出された抵抗部品からIBISモデルの属性に直列接続の属性が入っているものを抽出する。

がを抽出する。 さらに、抽出された抵抗部品の全てのピンを検索し、接続されている配線がある場合は、 その接続先の部品を検索する。

さらに、接続先部品がダンビング抵抗の対象部品であるかを部品の種別から (I C など) 判断する。

次に、それぞれの検索対象部品ごとに「ダンピング抵抗名」と「接続先部品名」とを結果として返す。この結果は、(1:n)の組み合わせが複数存在することとなる。

7 同路図からのバイパスコンデンサ自動抽出システム

図13 には、回路図からのバイバスコンデンサ自動抽出システム(以下、単に「バイバスコンデンサ自動抽出システム(以下、単に「バイバスコンデンサ自動抽出システム」と適宜に称する。)の処理の概要を示すフローチャートが示されている。

このフローチャートを参照しながら説明すると、このパイパスコンデンサ自動抽出システムにおいては、まず、パイパスコンデンサを回路図上に配置する場合は、対象となるICの接続ピンの近くに配置する作図規則により回路図を作成する。

次に、回路図上から部品の種類によりコンデンサを抽出し、この抽出したコンデンサから接続されている配線を検索する。

それから、コンデンサの両端の接続先がそれぞれ電源とグランドに接続されているコン デンサを抽出し、この抽出したコンデンサから電源側に配線がさらにICに繋がっている コンデンサを抽出する。

こうして抽出したICに繋がっているコンデンサが複数のICと接続されている場合は、 配線で接続されているそれぞれのピンの距離が最も近いICを抽出する。

上記において抽出されたICに繋がっているコンデンサをバイパスコンデンサとして、ベアになるICとその間を接続する配線名と共にリストに出力する。

8. プリント基板設計システム連携型Webシステム

図14にはプリント基板設計指示支持支援装置からの要求に応じてWebサーバ内に蓄 積している情報を提供する概念図、又図15には上記概念図におけるフローチャートが示 されている。

このフローチャートを参照しながら説明すると、このプリント基板設計システム連携型Webシステムにおいては先ず、プリント基板設計指示支持支援装置の起動時に装置の画面で表示を行う為に必要なURLや情報をIDまたはキーワードをもとにWebサーバに問い合わせる。

次にWebサーバ内では要求されたIDまたはキーワードを持つコンテツのURLを探し、探したURLをプリント基板設計指示支持支援装置に返信する。

次にプリント基板指示支援装置内では返信されたURLを受け取り、問い合わせた内容に対 応するURLが

返された場合はプリント基板設計指示支持支援装置のメニューにボタンを表示しURLを保管する。

URLが返されない場合はプリント基板設計指示支持支援装置のメニューにはボタンを表示せず、URLの保管も行わない。

設計者がこのボタンを押す事によりWebブラウザの起動と同時にWebブラウザへURIを引き渡す。

これによりWebブラウザには必要なコンテンツが表示される。

図16にはプリント基板設計指示支持支援装置からの要求に応じてWebサーバ内で計算を行いその結果を提供する概念図、又図17には上記概念図におけるフローチャートが示されている。

このフローチャートを参照しながら説明すると、このプリント基板設計システム連携型 Webシステムにおいては先ず、プリント基板設計指示支持支援装置の中で表示される配 線、部品などのアイテムに応じた計算のメニューを表示し、その計算に必要な入力パラメ ータの入力指示を待つ。

必要なパラメータが入力される事により計算の種類と入力パラメータをWebサーバに 渡して計算を要求する。

次にWebサーバ内ではプリント基板設計指示支援装置からの計算の種類とパラメータを受け取り、必要な計算をおこなった後、計算結果をプリント基板設計指示支援装置に返信する。

プリント基板設計指示支援装置内では計算結果を受け取り、計算結果を画面上に表示する。

図18にはブリント基板設計指示支持支援装置からの要求に応じてWebサーバ内に情報を蓄積する概念図、又図19には上記概念図におけるフローチャートが示されている。

このフローチャートを参照しながら説明すると、このプリント基板設計システム連携型 We bシステムにおいては先ず、プリント基板設計指示支持支援装置の中で投稿用のポタ ンが用意され、設計者が設計中に他の設計者にも設計に役立つ情報に気がついた時に、こ の投稿用のポタンを押す。 すると投稿の記事を入力する為のメニューが表示され、設計者が記事を入力すると入力 記事と共に設計中の図番やレイヤーなどの表示中の状態等をWe b サーバに送信する。 次にWe b サーバ内では返信された情報を受け取り、この情報を元にコンテンツの分類 を決めWe b で表示するためのコンテンツに変換してWe b サーバ内に格納する。

【産業上の利用可能性】

本発明は、ブリント基板の設計作業に用いるものであり、プリント基板設計作業効率の 向上ならびにプリント基板設計品質の向上に資することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明によるプリント基板設計指示支援装置、回路設計システムおよびプリント基板設計システムの関連を示す説明図である。

【図2】ブリント基板設計指示支援装置においては、設計実施情報 (基板設計側) と ブリント基板設計指示支援実施情報の各項目を入力するためのセルを示す表示画面である。

【図3】(a)は日付入力する際の表示画面であり、(b)は氏名入力する際の表示画面であり、(c)はリスト選択する際の表示画面である。

[図4] (a) は日付と担当者の自動入力の際の表示面面であり、(b)はチェック 結果の入力の際の表示面面である。

[図5] (a) はチェック結果の集計情報を示す際の表示画面であり、(b) はキーワード行でのチェック結果の入力の際の表示画面である。

【図6】電子設計指示書作成支援システムの概念説明図である。

【図7】アイテム自動抽出システムの概念説明図である。

【図8】アイテム自動抽出システムにおいて自動抽出処理する際の設計指示書および 抽出条件の一例を示す表示画面である。

【図9】設計ルールチェック支援システムの概念説明図である。

【図10】アイテム強調表示システムの概念説明図である。

【図11】 (a) はクロスプローブの実行の際の表示画面であり、(b) はクロスプローブのモードを示す表示画面であり、(c) はマクロ実行許可を示す表示画面である。

【図12】ダンピング抵抗自動抽出システムの概念説明図である。

[図13] バイパスコンデンサ自動抽出システムの処理の概要を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 10 プリント基板設計指示支援装置
- 1 2 回路設計システム
- 14 プリント基板設計システム

- 100 設計指示共通データベース
- 101 設計指示専用データベース
- 104 基板設計指示支援装置の画面
- 106 回路設計システムの画面
- 108 プリント基板設計CADの画面
- 108 フリント基板設計CADの画面 110 回路図CADデータベース

```
【書類名】図面
【図1】
*
【図2】
*
【図3】
【図4】
*
【図5】
*
【図6】
[図7]
*
【図8】
【図9】
【図10】
【図11】
【図12】
*
【図13】
```

*

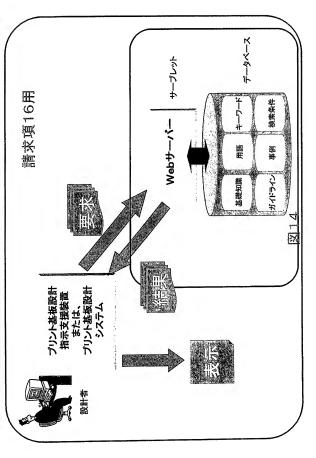
【書類名】要約書

【要約】

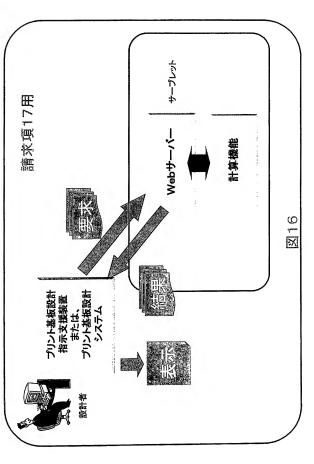
【概題】プリント基板設計作業効率の向上ならびにプリント基板設計品質の向上に資する 回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリ ント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援支援、Webシステム、プログラムお よびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供する。

【解決手段】設計ルールが適用される回路部品を選択すれば、回路設計システムとプリント基板設計システムとの連携により、回路図とプリント基板上のチェック対象部分とを同時に表示して、チェック時間の短縮と手間を低減する。

【選択図】 図1



プリント基板設計指示支援装置または、 プリント基板設計システム内での処理	Nebサーバー対での処理	問い合わせた内容に対応するURLが返されない場合、 装置のメニューにボタンを表示せずURLも保管しない	プリント 基本を プリント 基本を でいた 基本を でいた でいた 基本を でいた 基本を でいた でいた 基本を でいた でいた でいた でいた でいた でいた でいた でいた	/
装置の起動時に装置の画面で表示を行うために 必要なTBL/や情報をDまだはキーワードをともに Webサーバーに関い合わせる	② 要求されたDまたはキーワードを持つコンテンツ のURLを探す ここ	(4) 返信されたURLを受け取る	● 設計者が必要に応じてボタンを押す□ Webブラウザを起動しボタンに対応したURLを指定する	(



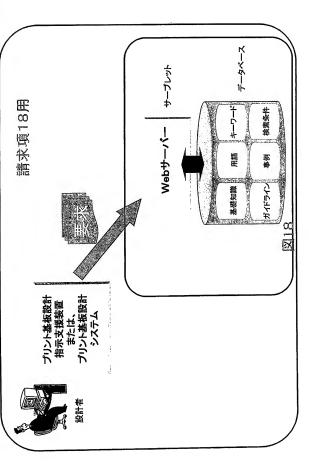


図 19

ファクシミリ送付のご案内

平成15年10月14日

株式会社 図 研 EDA事業部パートナー&テクノロジー部 プロダクト・ソリューションセクション 森井 様

> 上島国際特許商標事務所 東京都豊島区西池袋1-5-11-404 電 話 03 (5992)2315 ファクシミリ 03 (5992)2318 発信者 上 島

ZK15004J「プリント基板設計支援方法~」(修正版)

拝啓 青社益々ご清栄のこととお慶び申し上げます。

標記につきまして、以下の書類 計 45 枚 (本送付状を含む) をご送付致しますのでご査収下さい。

なお、ご不明な点がございましたならば、上記までご連絡下さい。

敬具

記

明細書案をご送付致しますので、ご検討下さるようお願い致します。

 顧書
 1枚

 特許請求の範囲
 4枚

 明細書
 19枚

 要約書
 1枚

 図面
 19枚

以上

```
【書類名】
                特許願
   【整理番号】
                ZK15004J
   【提出日】
                平成15年10月15日
   【あて先】
                特許庁長官 殿
   【国際特許分類】
                G06F 15/60
   【発明者】
     【住所又は居所】
                横浜市都筑区荏田東二丁目25番1号 株式会社図
  研内
     【氏名】
                田中 裕之
  【発明者】
                横浜市都筑区荏田東二丁目25番1号 株式会社図
     【住所又は居所】
  研内
     【氏名】
                福岡 啓介
  【発明者】
     【住所又は居所】
                横浜市都筑区荏田東二丁目25番1号 株式会社図
- 研内
     【氏名】
                山脇 正浩
  【発明者】
     【住所又は居所】
                横浜市都筑区荏田東二丁目25番1号 株式会社図
  研内
     【氏名】
                安次嶺 麻子
  【特許出願人】
                390015587
     【識別番号】
     【氏名又は名称】
                株式会社図研
  【代理人】
     【識別番号】
                100087000
     【住所又は居所】
                東京都豊島区西漁袋1-5-11-404
     【弁理士】
     【氏名又は名称】
                上島 淳一
                03-5992-2315
     【電話番号】
  【手数料の表示】
     【予納台帳番号】
                058609
     【納付金額】
                21000
  【提出物件の目録】
     【物件名】
                特許請求の範囲
                           1
     【物件名】
                明細書
                           1
                           1
     【物件名】
                面図
                要約書
                           1
     【物件名】
```

9.909145

【包括委任状番号】

【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うために、

支援、指示の内容を理解するための技術情報の提供を支援する

ことを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援 方法。

【請求項2】

回路段計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確 窓を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支 援装置であって、

支援、指示の内容を理解するための技術情報の提供を支援する手段

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計 指示支援装置。

【請求項3】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確 窓を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支 援装置であって、

回路設計者が基板設計者へ渡す設計指示書を電子データで簡便に作成支援するための手段

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計 指示支援装置。

【請求項4】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確 館実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支 援装置であって、

設計指示情報を自然言語で入力する手段と、

前記入力する手段によって入力された設計指示情報を一覧表形式で表示する 手段と、

前記表示する手段により表示された設計指示情報を選択する手段と

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計 指示支援装置。

【請求項5】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、

回路図を構成する回路部品や配線などのアイテム群の中から、クロックラインなどのキーワードに割り付けられている条件で対象となるアイテムを自動抽出する手段

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計 指示支援装置。

【 請求項 6 】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確 窓を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支 掲装層であって、 登録した設計指示情報が実際の国路図上の国路部品や配線などのどのアイテムであるのかを通知するために、予め設計指示情報に割り付けているキーワードを介し、自動的に回路図のアイテムに設計指示情報を割り付ける手段

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計 指示支援装置。

【請求項7】

国路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確 窓を確実に行うための国路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支 援装置であって、

回路図を構成する回路部品や配線などのアイテムを選択する手段と、

前記アイテムを選択する手段がアイテムを選択すると、回路設計システムと プリント基板設計システムとを連携し、回路図上とプリント基板図上の両方の 画面上に対象アイテムを強調表示する手段と

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計 指示支援装置。

請求項6に記載の回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援 装置において、

前記アイテムを選択する手段によるアイテムの選択と同時に表示状態を制御 する為のプリスクリプトとポストスクリプトとを実行することにより、該当簡 所のズームアップなどでチェックすべき箇所をより明確に分かり易く表示する 表示制御手段

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計 指示支援装置。

【請求項9】

- 【請求項8】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確 窓を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支 援装置であって、

ブリント基板設計者が設計後の結果などを入力することで設計指示どおりに 対応したか否かなどを管理する手段

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計 指示支援装置。

【請求項10】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確 態を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支 援装置であって、

プリント基板設計者により入力された設計後の結果に対し、回路設計者が合 否などを入力することにより指示に対する承認有無などを管理する手段

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計 指示支援装置。

指示文援表直。 【請求項11】

新球項9または鯖求項10のいずれか1項に記載の回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置において、

プリント基板設計の修正が必要となった場合に、前記管理する手段における 入力するための空の項目を別途追加することで合否判定などの履歴管理をする

手段

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計 指示支援装置。

【請求項12】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援券階であって、

回路図の中からダンピング抵抗とその対象となるICをダンピング抵抗の部 品属性および配線接続情報により抽出する手段

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計 指示支援装置。

【請求項13】

請求項12に記載の回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置において、

前記抽出する手段は、回路図からダンピング抵抗とその対象となるICを自 - 動抽出する

ことを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援 装置。

【請求項14】

回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、

回路図の中からパイパスコンデンサとその対象となるICをパイパスコンデンサの配置位置情報および配線接続情報により抽出する手段

を有することを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計 指示支援装置。

【請求項15】

請求項14に記載の回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置において、

前記抽出する手段は、パイパスコンデンサとその対象となるICおよび両部 品を接続する配線の情報を自動抽出する

ことを特徴とする回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援 装置。

【請求項16】

プリント基板設計システムまたは回路設計者と基板設計者間で行われる設計 指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間 におけるプリント基板設計指示支援委置からの要求に応じてWebサーバー内 に蓄積している情報を提供する手段

を有することを特徴とするWebシステム。

【請求項17】

プリント基板設計システムまたは回路設計者と基板設計者間で行われる設計 指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間 におけるプリント基板設計指示支援装置からの要求に応じて、Webサーバー 内で計算を行い、その結果を提供する手段

を有することを特徴とするWebシステム。

【請求項18】

プリント基板設計システムまたは回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置からの要求に応じて、Webサーバー内の情報を蓄着する手段

を有することを特徴とするWebシステム。

【請求項19】

請求項1に記載の回路設計と基板設計間におけるブリント基板設計指示支援 方法をコンピューターに実行させるためのプログラム。

【請求項20】

請求項2万至15のいずれか1項に記載の回路設計と基板設計間におけるプ リント基板設計指示支援装置としてコンピューターを機能させるためのプログ ラム。

【請求項21】

請求項16万至18のいずれか1項に記載のWebシステムとしてコンピューターを機能させるためのプログラム。

【請求項22】

請求項19万至21のいずれか1項に記載のプログラムを記録したコンピューター読み取り可能な記録媒体。

【書類名】明細書

【発明の名称】回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援 級Webシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録 遊佐

【技術分野】

本発明は、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、Webシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体に関し、さらに詳細には、プリント基板設計作業効率の向上ならびにプリント基板設計品であるようにした回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援支置、Webシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体に関する。

【背景技術】

従来、回路設計段階においてプリント基板を設計するための設計指示を作成 するにあたっては、回路設計者が手書きで設計指示書を記載するようになされ ており、このようにして完成した設計指示書をプリント基板設計者に渡すこと によって、回路設計者からプリント基板設計者に設計に必要な指示を伝達する ようになされていた。

ここで、設計指示には回路図のどの部分がその指示に該当するかを記述する ことになるが、その際に、部品や配線の名称 (リファレンス、品番、ネット名 など) などのアイテムを回路設計者が手書きにより設計指示書に書き加えるよ うになされていた。

しかしながら、こうした設計指示書での伝達運用においては、指示伝達が十 分に行われず、また、回路図が変更された場合においては、回路図の変更に合 わせて設計指示書に記述した部品や配線の名称を変更する必要があった。

このため、上記した従来の手法においては、設計指示書への書き込みや変更 の作業が繁雑となり、また、部品や配線の名称などを書き間違えるなどの恐れ もあり、さらには、書面による指示での伝達不備に起因して品質が劣化すると いうなどの第1の問題点があった。

また、設計されたプリント基板の設計品質については、設計指示自体が設計 者に依存しているため、設計者のスキルによる品質のばらつきが存在し、人依 存の状況に起因してプリント基板設計品質が劣るという、指示内容が指示設計 者に影響されてしまう第2の問題点があった。

また、プリント基板の高密度高速回路設計における設計指示書の指示に対するプリント基板設計システムにより設計されたプリント基板に対する確認は、回路設計システムおよびプリント基板設計システムにおけるそれぞれの検索機能を用いて、関連する指示のアイテムを確認、検査し、該当する部分に関して人手で行っていた。

即ち、デジタル化による設計難易度の急激な向上や、製品優位性の短期化あ は3機能化によるシステム全体の整合性保持の難しざなどという理由や、 設計者に依存するという設計品質などの理由から、検図や修正指示に関わる手 間は極めて大きく、これを如何に短縮するかが設計のリードタイム短縮の鍵となっていた。

このため、設計されたブリント基板に関する検査、確認ならびに検図、また、 その修正指示作成は、作業効率が劣って非常に手間とコストがかかるものになっていたという第3の問題点があった。

また、回路図上のアイテム(回路部品、配線など)をその種類や機能毎に1つのグループとして抽出し、基板設計の際における設計指示書への反映や回路図のチェックリストを作成するためにグループ分けをすることは、指示、チェックト必要となっていた。

従来、このグループの抽出を行うにあたっては、各アイテム (部品、配線情報など) ごとに検索処理を行っており、アイテムの項目数や部品数などに比例して抽出作業に多大な時間を要し、また、抽出されたデータはその回路図固有のものであるので他の回路図では再度同じ抽出作業が必要であるという、アイテムに比例した作業量と多くの時間を要するという第4の問題点があった。

ところで、電子機器メーカーは、これまでの製品開発によって培ってきたノイズ対策や熱対策などの設計条件、指示を多数持っており、新しい製品を開発する過程においては、ブリント基板設計前にこうした設計条件をブリント基板設計者に指示し、ブリント基板設計者はこの指示に従ってブリント基板の設計を行っていた。

そして、プリント基板の設計が完了すればプリント基板の試作を行うことに なるが、その前に、設計指示がきちんと守られているかの検証作業を行ってい た。

ここで、設計指示の中には数値などでは表すことのできないルールもあるため、CADシステムを使った自動チェックを行えない場合もあり、このような部分は目棋によってチェックする必要があった。

こうした目標によるチェックは、設計指示書から回路図とプリント基板とのそれぞれの該当箇所を探し出すことからはじめることになるが、この該当箇所の探し出しにはCADシステムの検索機能などが用いられる。そのためには回い路設計システムとプリント基板設計システムとをそれぞれ操作する必要があり、また、このようにしてチェックしなければならない項目が製品によっては数百箇所以上ある場合もあるため、チェックに多大な手間と時間を要するという第5の問題点があった。

また、従来、高密度多層のプリント基板上のアイテムを目視でチェックする 際に、チェックすべき内容を明確に表示するために、チェック内容を正確に把 握した上で手作業にて関連するアイテムの相関関係など考慮して表示させる設 定を行っていた。

即ち、チェックすべき内容が明確に表示されていないとチェック内容を誤認 職して正確なチェックを行うことができない可能性がある。

これまでは誤認識しないための表示側御を毎回毎回行っている作業は作業者 のスキルに依存し、かつ、多大な時間的損失を生むという第6の問題点があっ た。 ところで、ダンビング抵抗と称する反射波の雑音除去目的で信号線に直列に 挿入される数十Ω程度の抵抗が知られているが、こうしたダンビング抵抗はパッファ回路の出力やメモリの駆動用ICの出力などによく使用される。

従来、回路図からダンピング抵抗を抽出するに際しては、回路図上から抵抗 の属性、接続先情報や接続状況などを目視にて確認して行っていた。即ち、回 路図からダンピング抵抗を抽出するためには目視に頼らざるを得ない部分が多 く、設計した本人でないと判断するのは困難であった。

そして、プリント基板設計ではダンピング抵抗の配置、配線方法を基板設計 指示としてどの抵抗がダンピング抵抗なのかを指示する必要があるが、ダンピ ング抵抗を抽出する条件が存在しなかったためにダンピング抵抗の抽出には多 大な時間を要していた。

つまり、プリント基板設計時やプリント基板チェック時においては、ダンビング抵抗に対する設計指示が必要であるが、ダンビング抵抗自体の抽出のために多大な時間を要していたという第7の周頭点があった。

また、一般に、回路規模が大きくなればなるほど搭載されるLSIの数は増え、こうしたLSIの増加は、同時にバイパスコンデンサの数の増加に直結することになっていた。

こうしたパイパスコンデンサの数の増加により、例えば、数百にもなるパイパスコンデンサを、CADシステムの画面やレイアウトを紙に作画したものを用いて一つ一つ認識するのは、非常に手間と時間的なコストがかかるという第8の間額点があった。

また、バイパスコンデンサとはコンデンサの使用方法 (接続先相手) によってもたらされる機能によって分類されるもので、そのコンデンサ単体ではバイパスコンデンサの判断はできない。

回路図からパイパスコンデンサを抽出するためには、回路図上のコンデンサ 接続先の情報や接続状況などを目視にて確認していた。即ち、最終的な判断は 設計した本人に直接確認するほか方法がなかった。

なお、回路設計時にパイパスコンデンサに属性を入れる方法もあるが、設計 一 時の負担が重くなり実現は困難であった。

即ち、プリント基板設計時やプリント基板チェック時には、バイバスコンデントに対する設計指示が必要であり、バイバスコンデンサの抽出のため多大な時間を要していたという第9の間膜点があった。

また、プリント基板の設計をする上で指示を受けても、その指示には、経験や理論などの知識が伴った設計ができないと品質維持できない内容も含まれている。

従来は、必要に応じてブリント基板設計者が指示を理解するために該当する 技術情報の書籍、資料を検索、閲覧する必要があり、ブリント基板設計者はこ の技術情報の検索、閲覧するのに多大な時間を要するという第10の問題点が あった。

なお、本願出願人が特許出願時に知っている先行技術は、上記において説明 したようなものであって文献公知発明に係る発明ではないため、記載すべき先 行技術情報はない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記したような従来の技術が有する第1、第2の問題点に鑑みてなされたものであり、その第1、第2の目的とするところは、電子機器のグリント基板設計において、設計ルールに基づいて正しく基板設計する際に針別とである設計指示書を作成もしくは自動的に作成することを可能にした回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援支置、Webシステム、プリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援支置、Webシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供しようとするものである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第3の問題点に鑑めてなされたものであり、その第3の目的とするところは、検図を効率的に実施することができるようにしてプリント基板設計作業効率の向上を図り、また。設計品質の平準化を図ることができるようにしてプリント基板設計周におけるアリントの低減上を図り、改計別間の短縮ならびに計作回数の削減など基板製造コストの低減上を図ることを可能にした回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、Webシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記銭破体を提供しようとするものである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第4の問題点に鑑みてなされたものであり、その第4の目的とするところは、電子機器のプリン除板設計において、各基板単位で設計ルールに基づいて正しく考板設計する際に参照する部品と配線との情報を設計指示書として作成す過りに設計することができ、また、設計が完成したプリント基板に対し指示通とができ路といる百かをチェックリストの作成に利用する支援ができ路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援支援、Webシステム、フリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援支置、Webシステム、フログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供しようとするのである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第6の問題点に鑑みてなされたものであり、その第6の目的とするところは、高密度多層のブリント 基板上のアイテムを目視でチェックする場合に、それらアイテムの相関関係と を自動的に表示するようにして、作業者によるチェックすべき内容の誤認識 の発生を排除するとともに、作業者のスキルによるバラつきや時間的損失の軽減を図ることを可能にした回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、Webシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供しようとするものである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第7の問題点に鑑みてなされたものであり、その第7の目的とするところは、電子機器のプリント基板設計において、ダンピング抵抗を配置する際に設計ルールに基づいてエレく配置することを可能にした回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、Webシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録鍵体を提供しようとするものである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第8、第9の問題点に鑑みてなされたものであり、その第8、第9の目的とするところは、プリント基板のEMC ファンを含めたパイパスコンデンサの検出を可能にした回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援変置、Webシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供しようとするものである。

また、本発明は、上記したような従来の技術が有する第10の問題点に鑑みてなさされたものであり、その第10の目的とするところは、指示の内容と技術情報を電子のに関連付けすることにより、ブリント基板設計時に適切な技術情報を電子のに関連付けすることができることができるとことができるという。 設計間におけるプリント基板設計指示支援支法、回路設計とフリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援支法、回路設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、Webシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供しようとするものである。 「驟願存解決するための手段】

上記第1の目的を達成するために、本発明は、設計ルールが適用される回路 部品を選択すれば、回路設計システムとプリント基板設計システムとの連携に より、回路図とプリント基板上のチェック対象部分とを同時に表示して、チェ ック時間の短縮と手間を低減するようにしたものである。

また、上記第2の目的を達成するために、本発明は、回路設計者が回路図設計中に与えた設計指示内容を「指示内容」と「対象となる回路部品もしなは配線のキーワード」とに分割したリストから選択する行為のみで、「対象となる回路部品もしくは配線のキーワード」を使用し回路図から対象となるオブジェクトを自動リストアップするようにして、手作業にて設計指示書を作成していた。目的また、手間および時間を大幅に低減するようにしたものである。

また、上記第3の目的を達成するために、本発明は、プリント基板設計システムを用いて自動的にチェックできない定性的な指示、例え箇、をきるだけ近くとかできるだけをような指示が迫した。これらの助に検討して、設計者にその判断を求めることを可能にしまた。ことにより設計者の経験の途による設計品質のばらつきの平準化を達成するようにしたものが感象の途による設計品質のばらつきの平準化を達成するようにしたものがまた。上記第4の目的を達成するために、本発明や機能が同じ項目、非常、上記第4の目的を達成するために、本発明や機能が同じ項目、

に対してキーワードを設定し、そのキーワードに対してアイテムを抽出するた めの抽出条件や別プログラム起動指示を共通マスターとして所定の記憶領域に 保持するようにして、回路図で設計指示書やチェックリストを作成する際には、 各項目にキーワードのみを割り当てたデータを作成するようにして、個別のア イテムの検索を行う場合には、キーワードに該当する抽出条件を共通マスター から取得して回路図からアイテムを検索するようにしたものであり、これによ り再検索を行うとアイテムが最新の状態に更新され、他の回路図にデータをコ ビーして再検索を行うと設計指示書やチェックリストがその回路での最新のア イテムに更新され流用が可能になるとともに、設計指示書の作成にかかる時間 が大幅に削減され、また、回路図で流用されたものなどは項目がほぼ変わらな いため更新処理をのみで指示書やチェックリストを作成することが可能になる。 また、上記第5、第6の目的を達成するために、本発明は、高密度多層のプ リント基板上のアイテムを目視でチェックする場合に、チェックシートからの クロスプローブ時に自動的にチェックすべき内容を明確に表示して、チェック 内容を誤認識する可能性を非常に低くするとともに、チェックを行う作業者の スキルに依存しない成果を生むことや同じチェックシートを使用したチェック では同様の表示状態を作成することができるようにし、さらに時間的な損失を 軽減するようにしたものである。

また、上記第7の目的を達成するために、本発明は、回路図からダンピング 抵抗を自動抽出するようにして、抽出時間の大幅な短縮を実現するようにした ものである。

また、上記第8、第9の目的を達成するために、本発明は、回路設計者がバイバスコンデンサの適正を判断する必要のない明らかに問題のないものを自動的に判断対象から省くようにして、検図自体の時間短縮、延いては設計期間の短縮を達成するようにしたものである。

また、上記第10の目的を達成するために本発明は、設計指示の内容と技術 情報を電子的に関連付けすることにより、ブリント基板設計時に適切な技術情 報を早く参照、考慮し、経験が無くても理論に基づいた設計をすることができ、 設計の知額化と設計品質の向上、均一化が実現するようにしたものである。

即ち、本発明のうち請求項1に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うために、支援、指示の内容を理解するための技術情報の提供を支援するようにしたものである。また、本発明のうち請求項2に記載の発明は、回路設計者と基板設計指所の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、支援、指示の内容を理解するための技術情報の提供を支援する手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項3に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるブリント基板設計指示支援装置であって、回路設計者が基板設計者へ渡す設計指示書を電子データで簡便に作成支援するための手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項4に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で 行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計 と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、設計指示情報 を自然言語で入力する手段と、前配入力する手段によって入力された設計指示 情報を一覧表形式で表示する手段と、前配表示する手段により表示された設計 指示情報を選択する手段とを有するようにしたものである。

また、本発明のうち繭求項5に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるブリント基板設計指示支援装置であって、回路図を構成る回路部品や配線などのアイテム群の中から、クロックラインなどのキーフードに割り付けられている条件で対象となるアイテムを自動抽出する手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項6に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計 と基板設計間におけるブリント基板設計指示す援装置であって、登録した設計指示情報が実際の回路図上の回路部品や配線などのどのアイテムであるのかを通知するために、予め設計指示情報に割り付けているキーワードを介し、自動的に回路図のアイテムに設計指示情報に割り付ける手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項7に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路般計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、回路図を表する回路部品や配線などのアイテムを選択する手段と、前記アイテムを選択する手段とがアイテムを選択するチ段と、回路図上とプリント基板図上の両方の画面上に対象アイテムを連携し、回路図上とプリント基板図上の両方の画面上に対象アイテムを輸贈表示る手段とを有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項8に記載の発明は、本発明のうち請求項6に記載の発明は、本発明のうち請求項6に記載の発明は、本発明のうち請求項6に記載の発明において、前記アイテムを選択する手段によるアイテムの選択と同時に表示状態を制御する為のプリスクリプトとポストスクリプにとを実行することにより、該当箇所をより明確に分かり易く表示する表示制御手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項9に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援計2であって、プリント基板設計者が設計後の結果などを入力することで設計指示どおりに対応したか否かなどを管理する手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項 1 0 に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計指示支援装置であって、プリント基板設計指示支援装置であって、プリント基板設計者により入力された設計後の結果に対し、回路設計者が合否などを入力することにより指示に対する承認有無などを管理する手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項11に記載の発明は、本発明のうち請求項9また は請求項10のいずれか1項に記載の発明において、プリント基板設計の修正 が必要となった場合に、前記管理する手段における入力するための空の項目を 別途追加することで合否判定などの履歴管理をする手段を有するようにしたも のである。 また、本発明のうち請求項12に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援とが抵抗のであり、 からダンピング抵抗とその対象となるICをダンピング抵抗の部品属性および配線接続情報により抽出する手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項13に記載の発明は、本発明のうち請求項12に記載の発明において、前記軸出する手段は、回路図からダンビング抵抗とそのは42とのようによるによってもなった。

対象となるICを自動抽出するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項14に記載の発明は、回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置であって、回路図の中からバイバスコンデンサとその対象となるICをバイバスコンデンサの配置位置情報および配線接続情報により抽出する手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項15に記載の発明は、本発明のうち請求項14に 記載の発明において、前記抽出する手段は、パイパスコンデンサとその対象と なるICおよび両部品を接続する配線の情報を自動抽出するようにしたもので ある。

また、本発明のうち請求項16に記載の発明は、ブリント基板設計システム または回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示 の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるブリント基板設計指 ので返援装置からの要求に応じてWebサーバー内に蓄積している情報を提供す る手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項17に記載の発明は、プリント基板設計システム または回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示 の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指 示支援装置からの要求に応じて、We ら サーバー内で計算を行い、その結果を 提供する手段を有するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項18に記載の発明は、プリント基板設計システム または回路設計者と基板設計者間で行われる設計指示の作成支援、伝達、指示 の確認を確実に行うための回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指 があるのである。 、Webサーバー内の情報を蓄積する手段を有 するようにしたものである。

また、本発明のうち請求項19に記載の発明は、本発明のうち請求項1に記載の回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法をコンピューターに実行させるためのプログラムとしたものである。

また、本発明のうち請求項20に記載の発明は、本発明のうち請求項2乃至 15のいずれか1項に記載の回路設計と基板設計間におけるプリント基板設計 指示支援装置としてコンピューターを機能させるためのプログラムとしたもの である。

また、本発明のうち請求項21に記載の発明は、本発明のうち請求項16乃 至18のいずれか1項に記載のWebシステムとしてコンピューターを機能さ せるためのプログラムとしたものである。

また、本発明のうち請求項22に記載の発明は、本発明のうち請求項19乃 至21のいずれか1項に記載のプログラムを記録したコンピューター読み取り 可能な記録媒体としたものである。

【発明の効果】

本発明は、以上説明したように構成されているので、電子機器のプリ検証する が設計において、設計ルールに基づいて正しく設計されているか否於かを検証する を際に利用することができ、プリント基板の設計検証では、回路数さステムとの連携により設計ルールが適用でルールが適用がある。 およびプリント基板設計システムとの連携により設計ルールが適用ができる。 お品毎に回路図とプリント基板とイアウト図との両の短縮とナェーターできる。 同時に表示させることが可能になりチェック時間の短縮とナント基板設計指示を できるの一般設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援数 援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援数 援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援数 様々提供することができるという愛れた効果を奏する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、電子機器のプリント基板設計の際に設計ルールに基づいて正しく基板設計するために参照する。ことが可能な回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、Webシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供することができるという優れた効果を参する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、検図を効率的に実施することができるようになってブリント基板設計作業効率の向上を図ることができるようで、設計品質の平準化できるととができるようでに試作回りを調査が表現できる。とが可能など基板製造コストの低減化を図ることが可能な回路設計とブリント基板設計間におけるブリント基板設計指示支援教養、Webシステム、ブログラムおよびにおけるブリント基板設計指示支援教養、Webシステム、ブログラムおよびなフリント基板設計指示支援教養、Webシステム、ブログラムおよび、対ログーに読み取り可能な記録媒体を提供することができるという優れた効果を表する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、電子機器のプリント基板設計において、各基板単位で設計ルールに基づいて正しく基板設計する際に参照する部品と配線との情報を設計指示書として作成する場合に利用することができ、また、設計が完成したプリント基板に対し指示通りに設計されているか否かをチェックするチェック表の作成に利用することができる回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、Webシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供することができるという優れた効果を奏する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、高密度多層のブリント基板上のアイテムを目視でチェックする場合に、それらアイマムの内容の内容が表えらにして、作業者によるチェックすり損害と必要ができた。 関係などを自動的に表示。作業者のスキルによるプラウトの内容を 設認識を避けるとともに、作業者のスキルによるプラウトの内容 を図ることが可能な回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計 指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計 指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計 指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計 指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計 指示支援方法、回路設計とプリント基板設計型に対力と表現である。 記録媒体を提供することができるという優れた効果を奏する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、電子機器のプリ

ント基板設計において、ダンピング抵抗を配置する際に設計ルールに基づいて 正しく配置することが可能な回路設計とプリント基板設計間におけるプリント 基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板 設計指示支援装置、We bシステム、プログラムおよびコンピューター読み取 り可能な記録媒体を提供することができるという優れた効果を奏する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、プリント基板の EMC対策として回路パターンを含めたパイパスコンデンサの自動チェック機 能を備えた回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援 方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援 とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援 とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援 とプリント基板設計を記載が出る。 Webシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を 提供することができるという優れた効果を奏する。

また、本発明は、以上説明したように構成されているので、設計指示の内容と技術情報を電子的に関連付けすることにより、プリント基板設計時に適切な技術情報を早く参照、考慮し、経験が無くても理論に基づいた設計をすることができ、設計の短縮化と設計品質の向上、均一化が可能となる回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援教置、Webシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供することができるという優れた効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

以下、添付の図面を参照しながら、本発明による回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間でプリント基板設計間で、プリント基板設計間であるプリント基板設計指示支援装置、Webシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体の実施の形態の一例を詳細に説明する。

1. 全体の構成

本発明による回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置(以下、単に「プリント基板設計指示支援装置」と適宜に称する。) 10は、後述する各システムの統合システムであるが、図1に示すように、プリント基板設計指示支援装置10により回路設計システム12とプリント基板設計システム14とを連携させ、回路設計システム12とプリント基板設計システム14との間で回路設計に関するルールの共用化を図るようにしたものである。

本発明におけるプリント基板設計指示支援装置 10を構築する具体的なシステル 即ち、回路設計システム 12とプリント基板設計システム 14とを連携させる具体的な手段としては、例えば、回路設計での電子設計指示書作成支援システム、回路図からのアイテム自動抽出システム、プリント基板設計における設計ルールチェック支援システム、クロスプローブ時におけるアイテム強調表示システム、回路図からのダンピング抵抗自動抽出システム、回路図からのバイバスコンデンサ自動抽出システムがある。

ここで、プリント基板設計指示支援装置10は、以下のような各種の機能を 備えているものである。

(1) Excel (商標) のような表形式

Exce1 (商標) のような表形式とすることで、設計指示とチェック状態

を容易に把握することができる。また、設計指示やアイテムなどはスクロール 対象外の固定行となっているので、チェック時に設計指示などが隠る。 ことがない。また、各項目のセル幅は、自由に変更することができる。

(2)実施情報の入力

設計実施情報とブリント基板設計指示支援実施情報を、ブリント基板設計指 示支援実施毎に入力することができる。実施情報にはそれぞれ、実施日、担当 者、結果などを入力することができる。

(3) クロスプローブ

回路設計システム、伝送線路解析システムに対してクロスプローブメッセージを送ることができるので、実施結果のチェックを容易に行うことができる。また、送信する情報はアイテム(リファレンス、ネット、フレーム)、または、キーワード単位で行うことができる。また、キーワードやアイテムにPython言語ペースのマクロを割り付けておくことにより、クロスプローブの前後でHSに対してマクロを実行させることもできます。

(4) 検索機能

文字列による検索機能により、目的の項目を素早く見つけることができる。

(5) ドキュメントの関連付け

個々の設計指示やプリント基板設計指示支援実施情報単位にドキュメントを 関連付けすることができる。これにより、より詳細な情報を設計者に伝えることができる。また、関連付けされたドキュメントは、特定のディレクトリにアーカイブ(コピー)することができる。また、これらの関連付けされたドキュメントに対して関連付けされ、Windows (商標)上でそのドキュメントに対して関連付けされているツールがあれば、開くことができる。

(6) CSVファイルの入出力

CSVファイルファイルの入出力を行うことができるので、今までFxce 1(商標)で作成していたプリント基板設計指示支援情報を移行することがで きる。

(7) データベースの暗号化

データベースを暗号化することにより、データベースに蓄積された情報が外 部に洩れるのを防止することができる。データベースに蓄積された情報は、実 行時のオプションによって管理者モードで起動した時のみ表示されるようにな っている。

そして、このプリント基板設計指示支援装置10においては、図2に示すように、設計実施情報(基板設計側)とプリント基板設計指示支援実施情報の各項目を入力するためのセルが追加される。なお、設計実施情報(基板設計側)とプリント基板設計指示支援実施情報とは、以下の通りである。

a. 設計実施情報 (基板設計側)

設計実施情報は、設計指示通りに基板設計を行ったかどうかの情報を入力する。この情報には、実施日、担当者、プリント基板設計指示支援前(実施結果)、プリント基板設計指示支援前コメントの4項目があり、アイテム毎に入力すことができるようになっている。

b. プリント基板設計指示支援実施情報

プリント基板設計指示支援実施情報は、プリント基板設計指示支援のチェック結果情報を入力します。この情報には、チェックの実施日、担当者、結果情

報、コメントおよび関連ファイルの5つの項目があり、アイテム毎に入力する ことができるようになっている。

次に、各セルの編集方法について説明すると、実施情報の各項目は、入力する情報のタイプに応じて入力方法が異なる。以下に、情報のタイプに応じた入力方法を示す。

a. 目付入力 (図3 (a) 参照)

実施日、チェック日の入力がこれに当たる。これらのセルにフォーカスがある時、「・・・」ボタンが表示されるのでこれをクリックする。すると日付入力ダイアログが表示されるので、このダイアログで日付を指定し「OK」ボタンをクリックする。

b. 氏名入力 (図3 (b) 参照)

担当者の入力がこれに当たる。担当者のセルをダブルクリックするとセル編集可能な状態になる。この状態で氏名を入力する。

また、一度入力した氏名は入力時にリスト表示されるので、このリストから 選択して入力することもできる (保存される氏名は5名分であり、設計実施情報とアリント基板設計指示支援実施情報とで共通である)。

c. リスト選択 (図3 (c)、図4 (a) 参照)

設計 実施情報の ブリント 基板設計指示支援前、 ブリント基板設計指示支援実施情報の チェック 結果がこれに当たる。 これらのセルにフォーカスがある時、「リボタンが表示されるのでこれをクリックする。すると図3 (c)のように設定可能な項目がリスト表示されるので、適当な項目を選択する。

なお、プリント基板設計指示支援前やチェック結果を入力した時、日付や担当者が未入力であった場合には、日付と担当者は自動的に入力され、この時、担当者にはログイン名が使用される(図4(a)参照)。

d. テキスト入力

設計実施情報のブリント基板設計指示支援前コメントおよびブリント基板設 計指示支援実施情報のコメントがこれに当たる。これらのセルをダブルクリッ クするとセル編集可能な状態になるので、適当な文字列を入力する。

e. ファイル名入力

関連ファイルがこれに当たる。関連ファイルのセルにフォーカスがある時、「...」ボタンが表示されるのでこれをクリックする。するとファイル選択ダイアログが表示されるので、関連付けるファイルを選択する。ここで選択したファイルはファイル名だけが表示されるが、内部的にはフルパスで保持している。

なお、全ての項目でダブルクリック以外に、アシストメニューの「変更」によっても項目の入力開始動作を起こすことが可能になっている。また、複数セルを選択してのコピー&貼り付けによる入力も可能である。ここで、日付を入入をレルに文字列を貼り付けたり、OK/NGしか入らないセルにこれら以外の文字列を貼り付けてもエラーとなり、入力は受け付けられない。

セル内容をクリアするには、クリアしたいセルにカーソルを移動し [DEL] キーを押す。セルが複数選択されている場合には、セルカーソルのある列の選択セルのみクリアされる。

次に、チェック結果の入力について説明すると、チェック結果はOK/NG以外に設定することも可能になっており、チェック結果の値の定義はリソースにより行う。

例えば、

CheckStatus {"OK" "やり直し" "要再検討" } とリソースに定義すると、チェック結果の入力は図4 (b) に示すようになる。 図4 (b) において、最初の空白はセル内容をクリアするための項目であり、 これはリソース定義とは無関係に自動的に付加される。

なお、アイテムを折畳んでいるとチェック状況がわかりにくいため、キーワード行のチェック結果のセルに、そのキーワードに属するアイテムのチェック状態を把握できるように集計情報が表示されるようになっている(図5 (α) 参照)

この集計情報は、O K の数(リソースで定義された最初の項目)とアイテム 総数が表示される。また、そのキーワードのチェック結果がすべて同じ値の場 合は、その名称と数/アイテム総数が表示される。

合は、その名称と数/アイテム総数が表示される。 さらに、キーワード行のチェック結果のセルで入力を行うと、そのキーワー ドの各アイテムに同じ値を設定できるようになっている(図5(b)参照)。

これにより、キーワード単位で一度に結果を入力できるので、作業の効率化 を計ることができるようになる。ただし、入力できるのは空のセルのみで、既 に結果が入力されているセルには入力されない。

以下に、上記したプリント基板設計指示支援装置 10を構築する具体的な各 手段についてそれぞれ説明する。

2. 回路設計での電子設計指示書作成支援システム

図6には、回路設計での電子設計指示書作成支援システム(以下、単に「電子設計指示書作成支援システム」と適宜に称する。)の概念説明図が示されており、この電子設計指示書作成支援システムは、設計指示およびキーワードを分割しリストアップしたデータベースである設計指示共通データベース100 を備まている。

この電子設計指示書作成支援システムにおいては、現行設計で必要となる設計指示・キーワードを、設計指示およびキーワードを分割しソストアップした設計に共通データベース 100の中から選択しなシステムにロードする。

次にロードされたキーワードを元に回路図検索を実行し、該当アイテム (回路部品、配線)を本システムに自動抽出してリストアップする。

次に、リストアップされた設計指示、キーワード、アイテムを、設計指示、キーワード、アイテム(回路部品、配線)を分割しリストアップしたデータベースである設計指示率用データベース101へ保存する。

なお、自動抽出方法の詳細については、次の「3.回路図からのアイテム自動抽出システム」において詳細に説明する。

3、回路図からのアイテム自動抽出システム

図7には、回路図からのアイテム自動抽出システム(以下、単に「アイテム自動抽出システム」と適宜に称する。)の概念説明図が示されており、回路図CADデータのデータベースたる回路図CADデータベース110とは独立し

て、設計条件、キーワード、アイテム(回路部品、配線)を分割しリストアップしたデータベースである設計指示専用データベース101を備えている。

このアイテム自動抽出システムにおいては、外部抽出プログラムを備えていて、複雑な抽出処理が必要な場合はこの外部抽出プログラムに従ってアイテム 抽出処理が行われる。

また、図8には、アイテム自動抽出システムにおいて自動抽出処理する際の 設計指示書および抽出条件の一例が示されている。

4. プリント基板設計における設計ルールチェック支援システム

図9には、プリント基板設計における設計ルールチェック支援システム(以下、単に「設計ルールチェック支援システム」と適宜に称する。)の概念説明図が示されており、この設計ルールチェック支援システムは、設計指示、キーワード、アイテム(回路部品、配線)を分割しリストアップしたデータベースである設計指示専用データベース101を備えている。

基板設計指示支援装置の画面104上に表示されたキーワードまたはアイテムを選択すると、当該選択した情報に対応するアイテム(回路部品、配線)が 回路設計システムの画面106上に表示された回路図上において色や輝度を変 化させて識別可能に表示されるとともに、プリント基板設計CADの画面10 8上に表示された基板レイアウト図上において色や輝度を変化させて識別可能 に表示された。

5. クロスプローブ時におけるアイテム強調表示システム

図10には、クロスプローブ時におけるアイテム強調表示システム(以下、単に「アイテム強調表示システム」と適宜に称する。)の概念説明図が示されている。

即ち、プリント基板設計指示支援を効率よく実行するために、回路設計システムや伝送線路解析システムなどと連携してクロスプローブを行うことができる。この機能は、回路設計システムや伝送線路解析システムを通信可能な状態にしておき、クロスプローブを行いたいアイテム、キーワード,または実施情報内のセルを選択した後、アシストメニューの「見る(回路図&基板)」によって実行することができる(図11(a)参照)。

あるいは、セルカーソルがクロスプロープ可能なセル上にある場合は、ショートカットキーによってクロスプロープを実行することも可能である。この時のショートカットキーは、リソースに定義する。例えば、

XprovKey:"Ctrl+S"

と定義した場合は、コントロールキーと「s」キーが同時に押されるとクロスプローブが実行される。リソースに定義されていない場合は、ショートカットキーによるクロスプローブの実行はできない。

クロスプローブの実行は、キーワードまたはアイテムを複数指定して行うことも可能である。ただし、実施情報内のセルが列をまたいで複数選択されている場合は、セルカーソルのある列の選択されたアイテムのみがクロスプローブの対象となる。

また、伝送線路解析システムに対しては、クロスプローブの前後に Python 言語ペースのマクロを実行させることもできる。ただし、実行する Python 言語ペースのマクロは、アイテムやキーワードに予めプリント基板設計

指示支援装置10によってマクロファイルを割り付けておく必要がある。 マクロ実行のルールは、以下のようになっている。

- ・マクロはキーワードとアイテムのそれぞれに、クロスプローブ前に実行するプリマクロ、クロスプローブ後に実行するポストマクロを割り付けることができる。
 - ・キーワード選択時はキーワードのマクロを実行する。
- ・アイテム選択時はアイテムのマクロを実行する。アイテムにマクロが割り付けられていない場合で、そのアイテムの属するキーワードにマクロが割り付けられていれば、キーワードのマクロを実行する。
- ・複数のアイテムが選択されている場合は、セルカーソルの位置を基準に 実行するマクロを決定する。
 - ・マクロが割り当てられていない場合は、クロスプローブのみ行う。

また、割り付けたマクロファイルがファイル名のみであった場合は、以下の 順に検索され、最初に見つかったファイルが実行される。

- 1.[%HOME%¥]%red_macros_local%
- 2. [%HOME%Y] %red_data_local%Ymacro
 - 3. %HOME%\red_data\macros
 - 4. [%HOME%¥] %red_data%¥macros

ここで、[] で括られた部分は、残りの部分が絶対パスでなかった場合に使用される。例えば、環境変数%red_macros_local%に "my_data_dir¥macros"と設定されていた場合は、%HOME%が付加されます。一方、%red_macros_local%に"d: Yusers¥zuken¥my_data_dir¥macros"と設定されていた場合には、%HOME%は付加されない。

ここで、%HOME%¥ red_d ata¥macrosFoaaa.py を実行したい場合は、他の検索対象ディレクトリにはaaa.pyが存在しないようにしておかなければならない。

また、上記検索対象以外のディレクトリにあるマクロを実行するには、マクロファイルをフルパスで指定して割り付けておく必要がある。

ところで、回路設計システムに対するクロスプローブには、モード(追加選択/個別選択)がある(図11(b)参照)。これは、メニューの「通信」⇒ $\Gamma = -\mathbb{R} \cdot (\text{何路} \otimes \mathbb{R})$ により切り替え。

追加選択モードは、クロスプローブにより、選択アイテムが次々と追加される。個別選択モードでは、クロスプローブにより、前の選択状態はクリアされ、クロスプローブしたアイテムのみが選択状態になる。なお、伝送線路解析システムに対してはこのモード選択は無効で、追加選択のみとなる。

さらに、伝送線路解析システムとの通信において、割り付けられたマクロを 実行しないように設定することもできる。これは、メニューの「通信」 \rightarrow 「マクロ実行許可」より、前処理・後処理それそれ別々にON/OFFを切り替え o(図 o1 1 (o) 参照)。

なお、このクロスプローブ機能を実行するためには、回路設計システム、伝 送緞路解析システム、プリント基板設計指示支援装置がすべて同じマシン上の 同じユーザ T Dで実行されている必要がある。 6. 同路図からのダンピング抵抗自動抽出システム

図12には、回路図からのダンピング抵抗自動抽出システム(以下、単に「ダンピング抵抗自動抽出システム」と適宜に称する。)の概念説明図が示されている。

このダンピング抵抗自動抽出システムにおいては、まず、回路図上で抵抗部 品に該当するものを全て抽出する。

次に、抽出された抵抗部品からIBISモデルの属性に直列接続の属性が入っているものを抽出する。

さらに、抽出された抵抗部品の全てのピンを検索し、接続されている配線がある場合は、その接続先の部品を検索する。

さらに、接続先部品がダンビング抵抗の対象部品であるかを部品の種別から (ICなど)判断する。

次に、それぞれの検索対象部品ごとに「ダンピング抵抗名」と「接続先部品名」とを結果として返す。この結果は、(1:n)の組み合わせが複数存在することとなる。

7. 回路図からのバイパスコンデンサ自動抽出システム

このフローチャートを参照しながら説明すると、このバイパスコンデンサ自動抽出システムにおいては、まず、バイパスコンデンサを回路図上に配置する場合は、対象となるICの接続ピンの近くに配置する作図規則により回路図を作成する。

次に、回路図上から部品の種類によりコンデンサを抽出し、この抽出したコンデンサから接続されている配線を検索する。

それから、コンデンサの両端の接続先がそれぞれ電源とグランドに接続されているコンデンサを抽出し、この抽出したコンデンサから電源側に配線がさらにICに繋がっているコンデンサを抽出する。

こうして抽出した ICに繋がっているコンデンサが複数の ICと接続されている場合は、配線で接続されているそれぞれのピンの距離が最も近い ICを抽出する。

上記において抽出されたICに繋がっているコンデンサをパイパスコンデンサとして、ペアになるICとその間を接続する配線名と共にリストに出力する。

8. プリント基板設計システム連携型Webシステム

図14にはプリント基板設計指示支援装置からの要求に応じてWebサーバ内に蓄積している情報を提供するプリント基板設計システム連携型Webシステムの概念図が示されており、また、図15には上記概念図に示すプリント基板設計システム連携型Webシステムの処理を示すフローチャートが示されている。

このフローチャートを参照しながら説明すると、このブリント基板設計システム連携型Webシステムにおいては、まず、ブリント基板設計指示支援装置の起動時に装置の画面で表示を行うために必要なURLや情報をIDまたはキーフトをもとにWebサーバに問い合わせる。

次に、Webサーバ内では要求されたIDまたはキーワードを持つコンテッのURLを探し、探したURLをプリント基板設計指示支援装置に返信する。次に、プリント基板設計指示支援装置内では返信されたURLを受け取り、問い合わせた内容に対応するURLが返された場合は、プリント基板設計指示支援装置のメニューにポタンを表示しURLを保管する。

一方、URLが返されない場合はプリント基板設計指示支援装置のメニュー にはボタンを表示せず、URLの保管も行わない。

設計者がこのボタンを押すことにより、Webブラウザの起動と同時にWebブラウザへURLを引き渡す。これによりWebブラウザへは必要なコンテンツが表示される。

また、図16にはプリント基板設計指示支援装置からの要求に応じてWebサーバ内で計算を行いその結果を提供するプリント基板設計システム連携型Webシステムの概念図が示されており、また、図17には上記概念図に示すプリント基板設計システム連携型Webシステムの処理を示すフローチャートが示されている。

このフローチャートを参照しながら説明すると、このブリント基板設計システム連携型Webシステムにおいては、まず、ブリント基板設計指示支援装置の中で表示される配線、部品などのアイテムに応じた計算のメニューを表示し、その計算に必要な入力パラメータの入力指示を待つ。

必要なパラメータが入力されることにより、計算の種類と入力パラメータを Webサーバに渡して計算を要求する。

次に、Webサーバ内ではプリント基板設計指示支援装置からの計算の種類とバラメータを受け取り、必要な計算をおこなった後、計算結果をプリント基板設計指示支援装置に返信する。

ブリント基板設計指示支援装置内では計算結果を受け取り、計算結果を画面 上に表示する。

また、図18にはプリント基板設計指示支援装置からの要求に応じてWebサーバ内に情報を蓄積するプリント基板設計システム連携型Webシステムの概念図が示されており、また、図19には上記概念図に示すリント基板設計システム連携型Webシステムの処理を示すフローチャートが示されている。

このフローチャートを参照しながら説明すると、このブリント基板設計システム連携型Webシステムにおいては、まず、ブリント基板設計指示支援装置の中で投稿用のボタンが用意され、設計者が設計中に他の設計者にも設計に役立つ情報に気がついたときに、この投稿用のボタンを押す。

すると投稿の記事を入力するためのメニューが表示され、設計者が記事を入力すると、入力記事とともに設計中の図番やレイヤーなどの表示中の状態などをWebサーバに送信する。

、次に、Webサーバ内では返信された情報を受け取り、この情報を元にコンテンツの分類を決めWebで表示するためのコンテンツに変換してWebサーバ内に終納する。

【産業上の利用可能性】

本発明は、プリント基板の設計作業に用いるものであり、プリント基板設計 作業効率の向上ならびにプリント基板設計品質の向上に資することができる。 【関面の簡単な説明】

【図1】本発明によるプリント基板設計指示支援装置、回路設計システム

およびプリント基板設計システムの関連を示す説明図である。

【図2】プリント基板設計指示支援装置においては、設計実施情報(基板 設計側)とプリント基板設計指示支援実施情報の各項目を入力するためのセル を示す表示画面である。

【図3】(a) は日付入力する際の表示画面であり、(b) は氏名入力する際の表示画面であり、(c) はリスト選択する際の表示画面である。

【図4】(a) は日付と担当者の自動入力の際の表示画面であり、(b) はチェック結果の入力の際の表示画面である。

【図 5】(a) はチェック結果の集計情報を示す際の表示画面であり、

(b) はキーワード行でのチェック結果の入力の際の表示画面である。

【図6】電子設計指示書作成支援システムの概念説明図である。

【図7】アイテム自動抽出システムの概念説明図である。

【図7】アイテム自動抽出システムの概念説明図である。

【図8】アイテム自動抽出システムにおいて自動抽出処理する際の設計指示書および抽出条件の一例を示す表示画面である。

【図9】設計ルールチェック支援システムの概念説明図である。

【図10】アイテム強調表示システムの概念説明図である。

【図11】(a) はクロスプローブの実行の際の表示画面であり、(b) はクロスプローブのモードを示す表示画面であり、(c) はマクロ実行許可を示す表示画面である。

【図12】ダンピング抵抗自動抽出システムの概念説明図である。

【図13】パイパスコンデンサ自動抽出システムの処理の概要を示すフローチャートである。

【図14】プリント基板設計指示支援装置からの要求に応じてWebサーバ内に蓄積している情報を提供するプリント基板設計システム連携型Webシステムの概念図である。

【図15】図14に示すプリント基板設計システム連携型Webシステムの処理を示すフローチャートである。

【図16】プリント基板設計指示支援装置からの要求に応じてWebサーバ内で計算を行いその結果を提供するプリント基板設計システム連携型Webシステムの概念図である。

【図17】図16に示すプリント基板設計システム連携型Webシステムの処理を示すフローチャートである。

【図18】プリント基板設計指示支援装置からの要求に応じてWebサー 八内に情報を蓄積するプリント基板設計システム連携型Webシステムの概念 図7552

【図19】図18に示すプリント基板設計システム連携型Webシステムの処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 10 プリント基板設計指示支援装置
- 12 回路設計システム
- 14 プリント基板設計システム
- 100 設計指示共通データベース
- 101 設計指示専用データベース
- 104 基板設計指示支援装置の画面
- 106 回路設計システムの画面

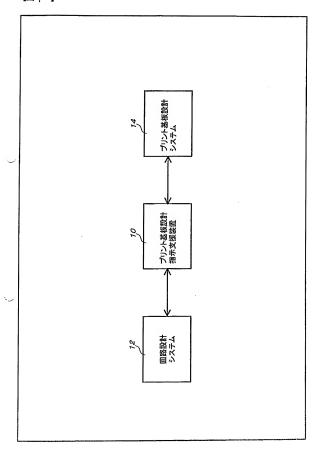
108プリント基板設計 CADの画面110回路図 CAD データベース

【書類名】要約書

【要約】

【課題】プリント基板設計作業効率の向上ならびにプリント基板設計品質の向上に資する回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援方法、回路設計とプリント基板設計間におけるプリント基板設計指示支援装置、Webシステム、プログラムおよびコンピューター読み取り可能な記録媒体を提供する。

【解決手段】設計ルールが適用される回路部品を選択すれば、回路設計システムとプリント基板設計システムとの連携により、回路図とプリント基板上のチェック対象部分とを同時に表示して、チェック時間の短縮と手間を低減する。 【選択図】 図1



4 %	A 2 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	基本統領計画(1) PGD-DNE74(1) DR計 DR計コメント 手ェック結系コメント
多数数数时間(1) 2・イテム DR前 2・2・1 DR		多数数的
基を設計側(1) マイテム DR前 ネット	基本経過十個(1) ネット アイテム DR前 オット A M GMCK M GMR	基施設計制(1) マイテム DR前 ネット
基を設計側(1) マイテム DR前 ネット	基本経過十個(1) ネット アイテム DR前 オット A M GMCK M GMR	基務設計側(1) マット 一 A Y CM CM A MONEYTO M M M M M M M M M M M M M M M M M M M
基を設計側(1) マイテム DR前 ネット	基本経過十個(1) ネット アイテム DR前 オット A M GMCK M GMR	基施設計制(1) マイテム DR前 ネット
ティテム ネット <mark>ロ</mark> ** GHGLK GJARD GL	テイテム ネット <mark>ト</mark> 87 CHCLK GUARD CL	ティテム ネットコ N GHGK GJARD GL
4 %	4 % 4	4 0 4
ワード	元 キーワード 30 モクロックネット	ナレッジ <u>飽</u> 酢物示 キーワード ①x AG (①絵例 i30 モクロックネット
	14 H	ナレッジ 設配格示 キ・ ① 2.45年 ① 徳剛 30 元
の後層		



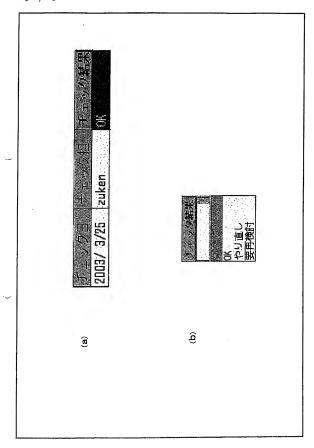




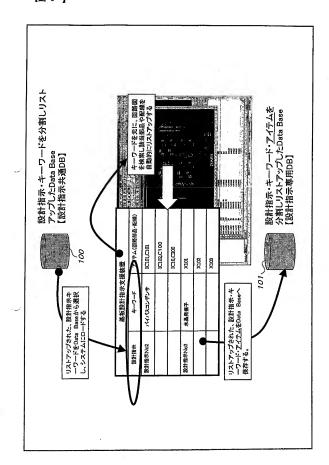
(c)

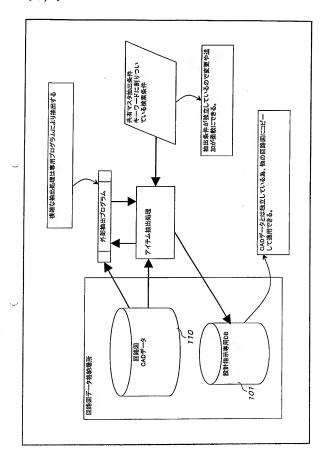
(b)

(a)

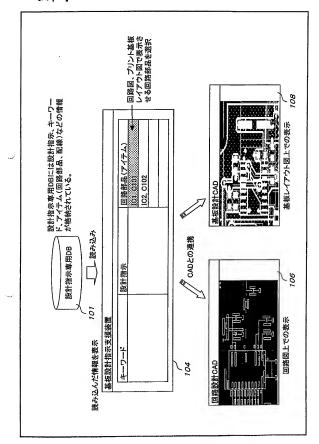


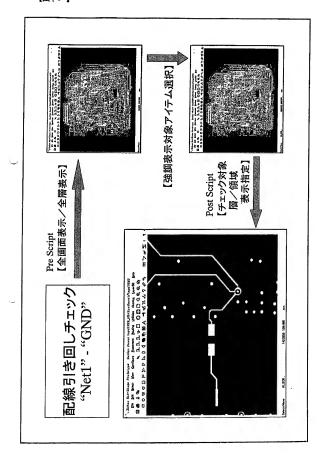
チェック結果 ON: 2/8 要再検討: 3/6 ON: 2/8 要再検討 空期検討 呼前部計	ディデュー デェック結果 (アイデュー (チェック結果) (A. 1962 (A. 1962 (A. 1963 (A. 196
(e)	(q)





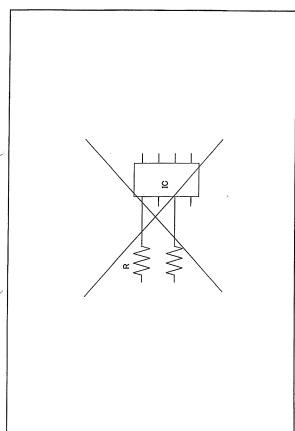
製料	設計指示		キーワード	アイテム
の設	ックライン配線	クロックライン配線についての設計指示を 設定	クロックライン	CLK001, CLK002
抽出条件				
#	キーワード	抽出条件		
70	クロックライン	配線であり、配線名がCLIXで始まるもの、または、・・・など	(CLKで始まるもの、 言	きたは、・・・など

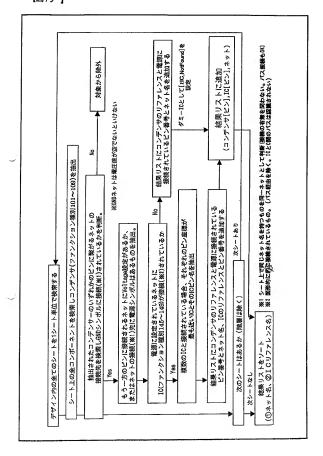




連信(※)ここう (回路区) 第 (追加選択 マクロ実行許可) (個別選択)

(c) 注一下(回路图)、 * [
②勿見行式引 》 に前処理
「□×□13日パ は核処理





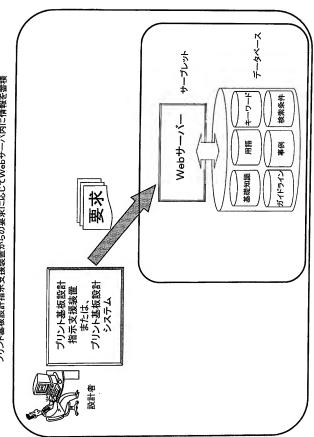
プリント基板設計指示支援装置からの要求に応じてWebサーバ内に蓄積している情報を提供 検索条件 Webサーバー 用器 事例 基礎知識 結果 または、 プリント基板設計 プリント基板設計 指示支援装置 システム 表示 設計者

プリント基板設計指示支援装置または、 プリント基板設計システム内での処理			ブリント基板設計指示支援装置または、 ブリント基板設計システム内での処理		】
装置の起勤時に装置の画面で表示を行うために 必要なURLや情報を加またはキーワードをともに Webサーバーに問い合わせる	②	(5) 問い合わせた内容に対応するURLが込された場合、 装置のメニューにボタンを表示しURLを保管する	⑥ 設計者が必要に応じてボタンを押す【二】	(力 Wobブラウザを起動しボタンに対応したURLを指定する	(8) Webブラウザにコンテンツが表示される

サーブレット Webサーバー 計算機能 要求 絡果 または、 プリント基板設計 プリント基板設計 指示支援装置 システム 表示 設計者

ブリント基板設計指示支援装置からの要求に応じてWebサーバ内で計算を行いその結果を提供

	プリント基板設計指示支援装置または、プリント基板設計システム内での処理					Mebサーバー内での処理			ブリント基板設計指示支援装置または、	ノリント基板設計システム内での処理	
装置の中で表示される配線、部品などのアイテムに () 応にわ料質のメニー・本非に、パラメールのスカキなも		計算の種類とその計算に必要なパラメータを Webサーバーに渡して計算を要求する	③ 装置からの計算の種類とパラメータを受け取る	\	4 計算する		⑤ 計算結果を装置に返信する	(b) 計算結果を受け取る	d)	(7) 計算結果を画面上に表示する	



プリント基板設計指示支援装置からの要求に応じてWebサーバ内に情報を蓄積

整計者が、設計中に他の設計者にも設計に役立つ 情報に気がついた時に按路のためのボタンを押す プリント 投稿の記事を入力するためのメニューを表示する 記計者が入力した記事とともに、設計中の図番や レイヤーなどの表示中の状態などをWebサーバー に送信する。	プリント基格設計 指示支援装置または、 プリント基核設計・ステム内での処理			Webサーバー内での処理
整計者が、設計中に他の設計者にも設計に 情報に気がついた時に投稿のためのボタンス であるためのメニューを表示 とイヤーなどの表示中の状態などをWebサに送信する。		2番で		
	設計者が、設計中に他の設計者にも設計には 情報に気がついた時に投稿のためのボダンを 「「」 投稿の記事を入力するためのメニューを表示	人・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	返信された情報を受け取る	人・人) 返信された情報にもたずき、コンナンツの公数 Webで表示するためのコンテンツに変数してサーバー内に格勢する